UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Multiplicadores locales de las Regalías en Colombia (2012-2018)

Jhonathan David Rodríguez Chacón

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de:
Magíster en Ciencias Económicas

Director
Gustavo Adolfo Hernández Díaz

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Bogotá D.C, Colombia
2020

Resumen

El presente trabajo tiene por objeto la medición del multiplicador fiscal de la Inversión del Sistema General de Regalías durante el período 2012 a 2018, sobre el Producto Interno Bruto y el empleo. Se utiliza la metodología de Auerbach, Gorodnichenko y Murphy (2019), con información de la inversión (SGR) local de los departamentos en Colombia y se instrumenta la participación de cada uno mediante el método de *Bartik* para corregir problemas de endogeneidad -estimación en 2 etapas-. Los resultados muestran efectos multiplicadores significativos tanto para el PIB como para el empleo. Durante el primer año del choque de la inversión, el multiplicador del PIB es cercano a 0.9, mientras que para el empleo se ubica en 1.2, alcanzando un pico máximo en ambos casos después del tercer año (1.2 para el PIB y 2.4 para empleo). Las estimaciones aquí presentes están en línea con la literatura que trabaja el tema, ubicando el tamaño del multiplicador en un rango entre 0.0 y 2.1 con una media de 0.8 (López, Pinchao y Rodríguez, 2018).

JEL codes: *C31, C36, E22, E62, E65,*

Key Words: Multiplicador fiscal, Inversión Pública, Variable Instrumental, Regalías.

Contenido

Pág.

Resumen II

1. Introducción 5

2. Revisión de literatura 9

3. Diseño Metodológico 13
   - 3.1 Metodología Empírica 14
   - 3.2 Datos 19
     - 3.2.1 Inversión en Regalías 20
     - 3.2.2 PIB y empleo 24

4. Resultados 26

5. Conclusiones y recomendaciones 34
   - 5.1 Conclusiones 34
   - 5.2 Recomendaciones de política 35

A. Tabla 1: Resultados de la prueba de Wald – Inversión del SGR no está determinada por el PIB 37

B. Figura 1: Inversión Financiada con el Sistema General de Regalías - 2012 38

C. Figura 2: Inversión Financiada con el Sistema General de Regalías 2012 - 2018 39

D. Tabla 2: Monto de Inversión y número de proyectos financiados por el Sistema General de Regalías 40

E. Figura 4. Comparativo de la inversión total del SGR contra el comportamiento del PIB – Departamentos seleccionados 41

F. Figura 5. Comparativo de la inversión total del SGR contra el comportamiento del Empleo – Departamentos seleccionados 42

G. Tabla 4. Resultados del multiplicador de inversión en SGR sobre el PIB incluyendo variables control por Departamento. MCO y 2 etapas. 41**3**

H. Tabla 6. Resultados del multiplicador de inversión en SGR sobre el empleo incluyendo variables control por Departamento. MCO y 2 etapas 42**4**

Bibliografía 45

1. Introducción

La coyuntura de las recientes crisis macroeconómicas en los países ha abierto un debate sobre la mayor dependencia de la política fiscal para estimular la economía, debido a la baja efectividad observada en las decisiones de política monetaria para una reactivación económica (Goodhart, 2015). Tal como lo señalan Acconcia, Corsetti, y Simonelli (2014), gracias a las disparidades observadas en los balances fiscales de las economías, la discusión empírica sobre la transmisión de la política fiscal se ha hecho más evidente a través de un concepto: el efecto del multiplicador. Conocer el tamaño del multiplicador fiscal de los gobiernos es crucial para informar a los ejecutores de política sobre la escala y la duración más apropiada de los paquetes de estímulo fiscal en respuesta a las crisis.

Una pieza fundamental para lograr el diseño de estas políticas es la correcta medición del multiplicador, pues permite identificar el impacto que tienen los cambios en las variables fiscales a disposición del Gobierno sobre la actividad económica. De esta manera, un multiplicador alto sugiere que una variación en el gasto, la inversión o los impuestos, tiene importantes consecuencias sobre el crecimiento económico, evaluado en variables como el Producto Interno Bruto y el empleo.

Sin embargo, a pesar de su evidente importancia en las políticas públicas, se sabe poco sobre los multiplicadores de herramientas fiscales como la inversión. Si bien la literatura se ha centrado principalmente en los efectos agregados a nivel nacional, una reciente línea -últimos 3 años- de investigadores se ha dedicado a identificar el tamaño de los multiplicadores locales, aprovechando la variación exógena en variables fiscales que hacen los gobiernos subnacionales (véase por ejemplo el trabajo de Restrepo, 2020; Deleidi, Lafrate y Levrero, 2020; Alarcón, 2020; Clemens, Miran, 2019; Izquierdo, Lama, Medina, Puig, Riera, Vegh y Vuletin, 2019, Ojeda y Guzmán, 2018, entre otros).

En Colombia, la discusión en el tema no es ajena. A principios de este mismo año, autores como Restrepo, Rincón y Ospina (2020), calculan el tamaño de los multiplicadores de impuestos y del gasto público mediante una aproximación SVAR y proyecciones de datos locales, encontrando resultados positivos y mayores a la unidad (1.0) cuando la economía atraviesa un periodo de

recesión. De esta manera, en el presente documento, la aproximación para encontrar el tamaño del multiplicador de la política fiscal en el país se hará a través de la inversión del Gobierno ejecutada mediante el Sistema General de Regalías (SGR).

La inversión financiada con el SGR representa un tema de crucial interés en el desarrollo económico del país, debido principalmente al tamaño que representan en el grueso de los recursos de la nación y al potencial para financiar inversiones que mejoren las condiciones de vida de los habitantes en las regiones beneficiarias. Como resultado de la mayor producción de petróleo en las últimas décadas, las Regalías que paga este sector al país pasaron del 0,6% del PIB en 2002 al 1,66% en 2012 (Bonet, 2014). Estos ingresos provienen del aprovechamiento de recursos naturales no renovables que son activos pertenecientes al Estado y de ahí que el beneficio generado por su utilización debería contribuir a mejorar el bienestar de toda la población.

La reglamentación para la liquidación, distribución y uso de estos dineros creó[1] el Fondo Nacional de Regalías (FNR) y la Comisión Nacional de Regalías[2], estableciendo el derecho del Estado a explotar recursos naturales no renovables. Dicho régimen, distribuía el dinero de las regalías a proyectos establecidos como prioritarios en los planes de desarrollo de cada departamento, argumentando mejorar la cobertura de servicios y bienes sociales como salud, educación, agua potable y alcantarillado. Sin embargo, la organización del sistema se convirtió en un fenómeno procíclico de gasto público para beneficiar a los partidos políticos de turno, generando debilidades institucionales e inflando artificialmente los indicadores de efectividad municipal solo en las regiones productoras de recursos naturales (PNUD, 2015).

Bajo este escenario, fue necesaria la ejecución de una reforma al sistema, que en el 2011 dio paso al Sistema General de Regalías (SGR)[3], con el fin de mejorar la equidad y acceso de los recursos entre las regiones (petroleras y no petroleras) del país, haciendo hincapié en la necesidad de superar las debilidades del antiguo régimen. Entre otros aspectos, este proceso pretendía mejorar las capacidades y competitividad de los municipios en el país, además de promover el crecimiento económico (DNP, 2018).

De esta manera, es preciso evaluar el alcance de la inversión que tienen las Regalías después del cambio en la regulación, teniendo en cuenta que es una de las fuentes de recursos públicos más importantes. Para lograrlo, dicha inversión se justifica como un gasto fiscal y basados en la

[1] Se ejecutó a través de la ley 141 de 1994

[2] Funciones que asumió a partir de 2004 el Departamento Nacional de Planeación.

[3] Se creó mediante el Acto Legislativo 05 de 2011 y se reglamentó con la Ley 1530 de 2012.

necesidad de cuantificar el impacto de este rubro sobre el crecimiento del PIB y el empleo, surge el desarrollo de los multiplicadores locales fiscales.

En general, el multiplicador fiscal mide la variación en el producto debido al cambio exógeno en la variable fiscal con respecto a una línea de base (Spilimbergo, Symansky y Schindler, 2009). Esta idea proviene de la teoría del multiplicador del gasto sobre el producto y dependiendo del propósito, se han definido distintos tipos. En este caso particular, el multiplicador hará referencia al impacto que tiene la inversión en Regalías ($\Delta I(t)$) sobre el producto y el empleo (representadas como $\Delta Y(t)$)

$$Multiplicador\ de\ inversión\ en\ Regalías = \frac{\Delta Y(t)}{\Delta I(t)}$$

Como se mencionó previamente, la referencia al término multiplicadores "locales" está basada en los efectos de choques fiscales diferenciales en niveles de agregación más bajos (departamentales) que las entidades más grandes (nacional), de ahí su importancia para el desarrollo territorial de las regiones. En este sentido, estimar el tamaño de estos multiplicadores (que tan grandes o pequeños son) y su efecto sobre el crecimiento de las regiones, corresponde al objeto principal de este trabajo.

Para encontrarlos, se utiliza la metodología de Auerbach, Gorodnichenko y Murphy (2019) -regresión por minimos cuadrados en 2 etapas-, con información de la inversión local de los departamentos en Colombia e instrumentando la participación de cada departamento mediante el método de *Bartik* para corregir problemas de endogeneidad, y se contrasta con los datos de crecimiento del PIB y el empleo, a la vez que se controla por efectos fijos de tiempo y localización. Esto último con el fin de eliminar sesgos de variables no observadas que cambian a través del tiempo pero que son constantes entre departamentos, así como controlar los factores que difieren entre departamentos pero que son constantes en el tiempo (Auerbach & Gorodnichenko, 2012).

Además, se incluyeron características -variables control- por departamento que dan cuenta de la eficiencia en el manejo de las finanzas, el desempeño fiscal de los recursos, infraestructura, grado de apertura económica, eficiencia de los mercados, informalidad laboral, pobreza, entre otros. Así como una variable *dummy* de elecciones electorales, para probar la hipótesis de la influencia del ciclo del gasto en la asignación del monto invertido en las regiones cuando hay cambio de partidos políticos -año 2015-.

Los resultados presentan un multiplicador cercano al 0.9 para el PIB -significativo al 1%- y de 1.2 para el empleo -significativo al 5%- durante el primer año, alcanzando un valor máximo en ambos casos después del tercer año (1.2 para el PIB y 2.4 para empleo). Esto último pareciera indicar que el mecanismo de transmisión tarda tiempo en alcanzar un mayor efecto en la producción de bienes, aunque tiene un punto máximo a los 3 años y su efecto empieza a disminuir, dejando un impacto transitorio y no permanente. Autores como López, Pinchao y Rodríguez (2018) muestran un resultado similar, pues el pico más alto en el tamaño del multiplicador fiscal que encuentran para

Colombia se alcanza después de los 12 trimestres. En los resultados de esta investigación, la infraestructura, la informalidad laboral y el nivel de innovación y desarrollo empresarial fueron las únicas variables de control significativas. La inclusión de estas características incrementó el tamaño del multiplicador, en mayor medida para el empleo (casi doblándolo en más de una unidad) que para el PIB (creció apenas entre 0.3 – 0.4).

Además, se incluyó un ejercicio comparativo entre las estimaciones de 2 etapas y por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), indicando que el tamaño del multiplicador es mayor -además de significativo- en el primer caso que en el segundo, lo que prueba que el método en 2 etapas corrige la potencial endogeneidad de la estimación por MCO y la importancia del instrumento de *Bartik*.

La mayoría de los estudios que se han realizado sobre el impacto de la reforma del SGR se han enfocado en una evaluación de tipo cualitativo, con registros de manera temprana máximo después de pasados los 3 primeros años de su funcionamiento (Bonet y Urrego, 2014; Núñez, Castro y Rincón, 2014; Bonet, Guzmán, Urrego y Villa, 2014; Rojas, 2015; PNUD, 2015; Clavijo, 2013; Botero, Quintero, Hernández, y Guzmán, 2015). Esto ha provocado que gran parte de las evaluaciones del sistema arrojen resultados nulos sobre el efecto de la reforma, por lo menos las que tienen alguna aproximación cuantitativa sobre crecimiento. Sin embargo, al incluir un mayor horizonte temporal desde su implementación, lo encontrado en este documento revierte esa afirmación. Esto va en línea con algunas aproximaciones recientes que se han sumado al interés de encontrar el tamaño del multiplicador fiscal y que han encontrado resultados positivos, tanto para América Latina (Restrepo, 2020; Alarcon, 2020), como para Colombia (Restrepo, Rincón & Ospina, 2020; López, Pinchao & Rodríguez, 2018; Ojeda y Guzmán, 2018), sobre las cuales se abordará en la siguiente sección.

Por último, dado el alcance de la literatura en el tema sobre el impacto de la política fiscal en el crecimiento económico en los países, este trabajo se suma al reciente interés por encontrar el tamaño de los multiplicadores, contribuyendo a la literatura bajo una nueva aproximación metodológica en el uso de datos locales para Colombia. Esto mediante el análisis de la inversión en Regalías, que sigue una regla exógena al comportamiento del PIB (exógena debido a que el monto de la inversión está determinado por el precio internacional del petróleo y a que el nivel de producción no está supeditado por una decisión del gobierno) y que da cuenta del impacto sobre el producto y sobre el empleo, variables de decisión coyuntural que favorece la acción de políticas económicas en el país y las regiones. Además, pocos estudios se han dedicado a encontrar los efectos que tienen los multiplicadores sobre variables como el empleo aun cuando estos tienen implicaciones importantes para los esfuerzos estatales de creación de nuevos puestos de trabajo (Bartik, 2017).

Este documento se divide en cinco secciones, incluyendo esta introducción. En la segunda sección, se realiza la revisión de la literatura, con el fin de identificar los principales mecanismos de estimación de los multiplicadores fiscales, puntualizando en el enfoque que se dará en este trabajo. Posteriormente, en la tercera sección se exponen lo aspectos metodológicos y las especificaciones del modelo a seguir, así como la definición y descripción de las variables que se utilizarán en la estimación. En la cuarta sección, se presentan los resultados de las regresiones. Finalmente, en la última sección se presentan algunas recomendaciones finales y se concluye.

2. Revisión de literatura

El discurso sobre los multiplicadores locales fiscales (en este caso de la inversión pública del SGR) basa su concepto en los desarrollos de la teoría económica que trata acerca de los multiplicadores fiscales del gasto y su impacto sobre el crecimiento económico. En general, no hay un consenso sobre la confiabilidad de los multiplicadores, en parte debido a diferencias metodológicas y en parte por el rango de tiempo en las estimaciones, pues incluso con técnicas de estimación similares, los resultados suelen diferenciarse en gran medida.

La evidencia empírica sobre el mecanismo de transmisión entre el gasto y el producto supone la existencia (a grandes rasgos) de tres estrategias de identificación principales, contemplados en varias técnicas disponibles para calcularlos[4].

Una primera línea tiene que ver con las simulaciones de modelos desde la teoría económica, generalmente basados en los supuestos macroeconómicos de los modelos keynesianos (Born y Müller, 2012) e ISLM, que dan como resultado multiplicadores positivos por construcción teórica. Uno los exponentes más fuertes en esta área y sobre los que la gran mayoría de autores basan sus cálculos corresponde a Jordà (2005). Aquí, un aumento del gasto público está relacionado con un aumento en el déficit fiscal, produciendo un aumento en la demanda y por tanto a un aumento en la producción (Parker, 2011).

[4] Para ver una amplia recopilación del tamaño y metodología de estimación del multiplicador para las principales economías del mundo, véase el documento del FMI (2009).

Este tipo de trabajos se basan en las características estructurales de la economía para describir el sistema económico en conjunto y analizar la interacción de las decisiones macroeconómicas. La aproximación econométrica más común corresponde a los modelos de Equilibrio General Dinámico Estocástico (DSGE por sus siglas en inglés), que tienen la ventaja de describir el comportamiento de la economía a través de la interacción de muchas decisiones de agentes y de los gobiernos (Batini, Eyraud y Weber, 2014; Haddad, Ussami y Fernandes, 2018; Coenen et al., 2012; Lindé & Trabandt, 2018).

La literatura empírica de estos trabajos se centra principalmente en la evaluación del tamaño del multiplicador en las economías avanzadas del G20 (Deleidi et al., 2020), con un mayor número de estudios disponibles para Estados Unidos (Demena y Bergeijk , 2016), aunque algunos casos particulares muestran estimaciones para países de la Unión Europea por separado como el caso de Croacia (Grdovic, 2013).

Una segunda línea aborda las estimaciones basadas en los modelos vectoriales autorregresivos (VAR), de la cual Blanchard y Perotti (2002) son el pilar destacado más importante. Estos autores encontraron que un shock positivo en el gasto tiene un efecto positivo en el PIB y que un shock positivo en los impuestos tiene un efecto negativo en el producto interno bruto. Sin embargo, el tamaño del multiplicador es relativamente pequeño.

En general, la estimación de modelos VAR se basa en la disponibilidad de datos trimestrales, junto al supuesto de que los cambios discrecionales en la política fiscal tardan lo suficiente en implementarse, tal que no pueden reaccionar a la actividad económica contemporánea dentro del mismo trimestre en que se supone el choque (Ojeda y Guzmán, 2018; Hayat & Qadeer, 2016; Koh, 2017; Ramey, Zubairy y Owyang, 2013)(Koh, 2017)

Este método se justifica porque las variables de interés (ingresos, gastos, producto, tasa de interés e inflación) están correlacionadas y existen múltiples relaciones causales. Al estimar un VAR, el desafío clave es aislar los shocks fiscales exógenos, por lo que autores como Fatás y Mihov (2002) desarrollaron varias estrategias de identificación para conseguirlo, la más importante de ellas es el enfoque recursivo basado en restricciones que intentan resolver el problema de endogeneidad aplicando la descomposición de Cholesky.

Los trabajos empíricos de esta corriente incluyen estimaciones para América Latina (Restrepo, 2020) y economías emergentes (Ojeda y Guzmán, 2018); países del sudeste asiático (Hayat & Qadeer, 2016) y Estados Unidos (Ramey y Zubairy, 2014; Ilzetzki et al., 2013).

Batini et al. (2014) expresan que esta metodología, que emplea elasticidades de producción de gastos e ingresos para filtrar los estabilizadores automáticos[5], puede fallar en capturar los cambios exógenos de la política correctamente, porque los cambios en alguna variable fiscal no se deben solo al desarrollo de la producción y la política discrecional, sino también a los movimientos de precios de los activos y productos básicos que produce la economía.

Finalmente, un tercer grupo de trabajos consiste en aislar un subcomponente del gasto que posiblemente no esté correlacionado con los choques económicos contemporáneos, para luego encontrar el efecto de dicho gasto sobre el PIB. Por ejemplo, Ramey y Shapiro (1998) argumentan que los cambios en los gastos militares de Estados Unidos pueden ser utilizados en esta vía. El argumento se basa en el hecho de que estos conflictos ocurrieron fuera del país, de modo que no hubo un efecto directo del conflicto en la economía. En esta misma línea hay autores como Dupor y McCrory (2009), Kraay (2010) y más recientemente Auerbach, Gorodnichenko y Muyphy (2019), que proponen una metodología de estimación *cross-section* con datos panel para encontrar el impacto sobre la actividad regional y cuyo resultado se acerca a 1.5 (aclarando que 0.9 corresponde al efecto neto del gasto en defensa y 0.6 a los efectos *spillovers* positivos entre industrias y de localización regional). La estimación econométrica de estos ejercicios generalmente se hace a través de mínimos cuadrados con variable instrumental en 2 etapas (Bartik, 2017).

A su vez, se identifican 2 aproximaciones dentro de esta corriente. La primera tiene que ver con lo mencionado anteriormente y que se conoce como experimento natural o enfoque narrativo, que busca identificar la variación exógena de las variables fiscales mediante el uso de gastos militares, construyendo un enfoque argumentativo y aleatorio sobre la asignación de este gasto a los niveles subnacionales para mirar efectos sobre el producto, ingresos y empleo (por ejemplo, Izquierdo et al., 2019; Basso y Rachedi, 2018; Acconcia et al., 2014; Clemens y Mirans, 2012, Dupor y Guerrero, 2017, entre otros).

El segundo enfoque constituye una mejora metodológica sobre la medición tradicional de los shocks fiscales y del argumento narrativo previamente expuesto. Auerbach y Gorodnichenko (2013) fueron los primeros en usar esta técnica para estimar modelos fiscales dependientes de la información subnacional en los países, empleándola en su análisis de los datos del panel de la OCDE. Para estos autores, el interés se centra en la variación exógena del gasto militar en defensa tal que permita explicar el comportamiento sobre alguna variable de interés nacional económico como los ingresos o el PIB. Otro grupo de autores sigue este mismo mecanismo, pero variables distintas al

[5] Los estabilizadores automáticos se definen básicamente como aquellas partidas de los presupuestos públicos que se ven alteradas de forma automática como consecuencia de los cambios en el nivel de actividad económica.

gasto en defensa, tal como el dinero de inversión proveniente de los fondos de pensiones (Shoag, 2016).

La exploración de esta nueva metodología se ha implementado recientemente en países como Japón, con el trabajo de Kameda, Namba y Tsuruga (2019), quienes miden el efecto indirecto a nivel regional de los multiplicadores fiscales con información del gasto las prefecturas en este país. Un hecho interesante tiene que ver con la separación entre los componentes del gasto que hacen los autores: por un lado estiman el impacto del componente del gasto asociado al consumo, mientras el otro componente lo orientan hacia la inversión. El resultado final del multiplicador sobre la producción les deja un resultado cercano a 1.6, que a través de los encandemientos productivos entre industrias (efectos *spillover*) favorecen a todo el país en conjunto (multiplicador agregado). Caso similar ocurre con Guo, Liu y Ma (2016), quienes estiman el multiplicador fiscal para China utilizando datos locales anuales de 1800 provincias en el país. La identificación explota una característica particular del mecanismo de asignación de las transferencias intergubernamentales del paíes que permite observar variaciones exógenas en el gasto público local y así encontrar el efecto sobre el producto. Los resultados apuntan a un multiplicador cercano a 0.6 que es mucho más bajo que algunas estimaciones previas en el tema pero con metodologías alternas.

De esta manera, el enfoque de este trabajo se relaciona con la última línea expuesta, debido a la identificación de una variable que hace parte del componente de inversión (gasto) del gobierno, que sigue una regla exógena -se probará esto en la sección de metodología- al comportamiento de la economía y que da cuenta del impacto de su magnitud sobre variables de interés como el producto y el empleo.

En cuanto a América Latina, la literatura empírica sobre esta cuestión no es muy amplia. Restrepo y Rincón (2006) utilizan un SVAR para calcular el multiplicador fiscal en Colombia y Chile. Los autores encuentran que, en el caso de Chile, el multiplicador de gastos es igual a 1.9, es decir, el efecto de la consecución del gasto sobre el producto es casi igual al doble. En el caso de Colombia, este mismo multiplicador es de 0.15. Otros autores como Céspedes et al. (2013) realizaron una investigación para Chile en el que se examinaron los efectos no ricardianos de las perturbaciones del gasto público sobre el producto y confrontaron la evidencia del modelo VAR con el pronóstico de un modelo DSGE.

Para el interés de este trabajo, en el caso particular de Colombia se han realizado pocos estudios sobre los multiplicadores fiscales, de ahí la importancia de abordar el problema, especialmente para comprender los efectos dinámicos sobre la actividad económica regional. Los principales estudios sobre el tema (Restrepo y Rincón 2006; Rincón et al. 2014; Dupor y Guerrero, 2017 y López, Pinchao y Rodriguez (2018) han apuntado a predicciones del impacto positivo que tiene el aumento del gasto sobre el PIB, el consumo, el empleo y los salarios reales, elevando las tasas de interés y

reduciendo la inflación, esto a costa de un detrimento del balance fiscal del gobierno. El aporte más reciente para el país obedece al trabajo de Restrepo, Rincón y Ospina (2020), que calculan el tamaño de los multiplicadores de impuestos y del gasto público y encuentran resultados ligeramente por debajo de la unidad cuando la economía está en fase de expansión y mucho mayores a la unidad cuando se encuentra en períodos de recesión.

Los resultados preliminares de este trabajo muestran a Colombia con un alto resultado en el multiplicador del gasto y de la inversión. Esto lo confirma Restrepo (2020), que compara el valor del estimador del gasto para los países latinoamericanos, ubicando a Colombia como el país con el resultado más alto (1.01 en el trimestre y uno de 1.9 de forma acumulada). Algunos de los países latinoamericanos en su estudio son Brasil, Chile, México, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay.

3. Diseño Metodológico

Tal como se mencionó en la introducción, existe una amplia documentación que se ha escrito en los últimos años sobre los efectos de la reforma del Sistema General de Regalías (SGR) en Colombia, que se centra en evaluaciones de carácter cualitativo: la eficiencia en el manejo de los recursos por parte de las entidades territoriales, el análisis costo beneficio en la implementación de proyectos, la equidad en la distribución de la inversión entre los municipios, entre otros. Sin embargo, no existe mucha literatura enfocada en evaluar el impacto que tiene esta inversión sobre variables de crecimiento económico como el Producto Interno Bruto y el empleo. En particular, encontrar el tamaño del multiplicador fiscal de la inversión utilizando datos locales (departamentos) en ambas variables.

Debido a que la asignación de recursos a través de los fondos del SGR no implican una ejecución inmediata, la evaluación del multiplicador de la inversión se aborda desde el punto de vista de la asignación de los recursos y no desde la ejecución. Tal como señala Bonet *et al.* (2014), la intención de efectuar una inversión sobre los municipios puede provocar cambios en el comportamiento de los agentes, induciendo a mayores niveles de producción o de empleo. Además, la variable que identifica a la ejecución de los recursos tiene entre sus componentes categorías que no son fáciles de asociar a un departamento en específico (corporaciones regionales, entidades educativas,

financieras, etc), causando perdida en la información del monto aprobado para desarrollar el proyecto.

Existen varias maneras para medir el tamaño del multiplicador fiscal. En general, la definición de este concepto se refiere al cambio en el PIB (o de cualquier otra medida, como el empleo) ocurrido por el aumento de una unidad en alguna variable fiscal (inversión en el SGR) (Ilzetzki et al., 2013). En este caso, se quiere encontrar la retribución monetaria sobre el crecimiento del PIB y la tasa de crecimiento en el nivel de ocupación de la economía cuando ocurre un choque de inversión financiado a través del SGR.

3.1 Metodología Empírica

Una de las principales preocupaciones de la macroeconomía es la interacción de la actividad económica y el gasto público, el cual es medido por medio del multiplicador fiscal. En concordancia con esto, se pretende aquí calcular los multiplicadores locales de la inversión de las Regalías en Colombia.

En este propósito, se sigue la metodología de Auerbach *et al.* (2019) para encontrar el tamaño del multiplicador local en la economía colombiana entre los años 2012 a 2018 sobre variables como el PIB y el empleo. Aquí, la inversión del SGR correpsonde a una variable exógena que no sigue la regla del comportamiento de la economía. Es decir, la asignación del monto de inversión no está correlacionado con la actividad económica del departamento y sigue una regla exógena diferente. Esto garantiza evitar el sesgo por endogeneiddad conmunmente incorporado en el multiplicador fiscal del gasto sobre el PIB (Ramey & Zubairy, 2014). En este sentido Kameda *et al.* (2019) señalan que a pesar del beneficio de encontrar un multiplicador fiscal con información local -se ahondará más adelante sobre este tema-, la literatura aún no está enfocada en utilizar ampliamente los multiplicadores en el trabajo operativo. La razón principal es que su estimación es complicada. En particular, es difícil aislar el efecto directo de las medidas fiscales sobre el PIB, debido a las relaciones bidireccionales entre estas variables.

Dado lo anterior y según el interés de encontrar el multiplicador con la información disponible, la especificación econométrica usada en este documento tiene la siguiente forma (Auerbach *et al,* 2019):

$$\frac{Y_{i,t}-Y_{i,t-1}}{Y_{i,t-1}} = \alpha_i + \delta_t + \beta \frac{I_{i,t}-I_{i,t-1}}{Y_{i,t-1}} + \varsigma X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$\frac{\epsilon_{i,t}-\epsilon_{i,t-1}}{\epsilon_{i,t-1}} = \alpha_i + \delta_t + \beta \frac{I_{i,t}-I_{i,t-1}}{\epsilon_{i,t-1}} + \varsigma X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Donde $Y_{i,t}$ corresponde al PIB en el departamento i en el año t y $\epsilon_{i,t}$ a la tasa de ocupación en el departamento i en el año t, mientras que i, $I_{i,t}$ es la inversión del SGR realizada en el departamento i. El parámetro α_i es un efecto fijo por departamento y el parámetro δ_t son los efectos fijos sobre el tiempo. El modelo tiene n interceptos diferentes -uno para cada departamento-, que permite eliminar sesgos de variables no observadas que cambian a través del tiempo pero que son constantes entre departamentos, al tiempo que controla los factores que difieren entre departamentos pero que son constantes en el tiempo (Trujillo & Gallego, 2017). Lo anterior implica estimar el componente residual $\varepsilon_{i,t}$ de las ecuaciones (1) y (2) a través de errores estándar (robustos) por clúster de departamento, evitando la correlación de información no observada entre las unidades de observación.

La variable asociada al coeficiente β mide el cambio de la inversión en Regalías del periodo $t-1$ escalado por el PIB y la tasa de ocupación. Esto se hace para que tanto la variable de producción y empleo como de inversión entren a la ecuación en las mismas unidades[6]. Luego, el coeficiente β denota el multiplicador local de la inversión en Regalías, el cual se define como: el incremento en pesos del PIB al incrementarse un peso en la inversión en Regalías en el departamento en el promedio, y el incremento porcentual de la tasa de ocupación al incrementarse un peso la inversión del SGR.

De otra parte, $X_{i,t}$ es un vector de variables de control que caracterizan a los departamentos en varios aspectos: indicador de desempeño fiscal[7], índice de pobreza multidimensional, índice de gestión de Regalías, índice de transparencia en el manejo de recursos, infraestructura, calidad de las instituciones, cobertura en educación, cobertura en salud, gestión ambiental, eficiencia en el mercado de bienes, sofisticación del aparato productivo, dinámica empresarial e informalidad laboral. Estos datos fueron obtenidos del Consejo Privado de Competitividad[8] y se involucran en la regresión para probar cuál de estas características es determinante en el tamaño del multiplicador (significativo) y que no esté siendo capturado por los efectos fijos del modelo.

[6] Véase Ramey y Zubairy (2018) para una mayor discusión de este punto.

[7] El indicador de desempeño fiscal es un indicador sintético que mide a partir de seis indicadores financieros de resultado, que reflejan la gestión fiscal alcanzada en la vigencia correspondiente.

[8] Recuperado en los archivos del índice departamental de competitividad en: https://compite.com.co/indice-departamental-de-competitividad/

A su vez, la teoría del ciclo político muestra que, en años electorales, los gobernadores o alcaldes tienden a mostrar resultados positivos con el fin de aumentar la probabilidad de que su partido continúe en el poder. Luego, los mandatarios tienen incentivos a complacer a los electores y por tanto, incrementan los rubros de inversión más visibles (por ejemplo, infraestructura, servicios públicos, programas de alimentación, etc). Granger, et. al (2018), encuentran que para los gobiernos locales en Colombia hay un aumento de las partidas de gasto en años electorales, principalmente en el rubro de inversión, particularmente en carreteras (de los rubros que más se destinan en la inversión del SGR). Para esto se construye una variable dummy de "elecciones" que captura los procesos electorales y toma el valor de 1 si es año electoral y 0 en caso contrario. Con esta variable se busca comprobar la hipótesis de que en periodos de elección se presentan aumentos en el déficit, en los gastos y en la inversión. Dado el tamaño de la muestra esta variable solo tiene un valor para el año 2015.

La reciente aproximación de la literatura en la estimación del multiplicador fiscal para los países que utiliza variaciones exógenas de algunas variables del gobierno subnacional o local ofrece algunas ventajas. La primera y más evidente tiene que ver con el hecho de que al observar los datos regionales, el número de observaciones se puede aumentar significativamente, aun cuando el periodo de estimación es más corto. La segunda está relacionada con el uso de datos de corte transversal que brinda a los investigadores un mayor alcance para evaluar episodios específicos de política fiscal – tal como sucede en este caso con la evaluación a la reforma del SGR - (Clemens & Miran, 2012).

El análisis con multiplicadores está hecho generalmente con datos anuales. Por ejemplo, Batini *et al.* (2014) identifican los choques fiscales utilizando datos anuales pues están más estrechamente a los choques reales, debido a que las decisiones de gasto público generalmente siguen un ciclo anual. A su vez, el papel de los efectos de anticipación en variables fiscales es menos relevante cuando la temporalidad es menor a un año (Ramey & Zubairy, 2014). De otro lado, los efectos estacionales de las variables involucradas son menos importantes en datos anuales.

Teniendo en cuenta esto, la metodología de estimación del tamaño del multiplicador fiscal de este trabajo se basó en el uso de datos anuales tanto para la variable explicativa de inversión del SGR, como para las variables explicadas del PIB y la tasa de ocupación. Sin embargo, y como un ejercicio previo exploratorio, intenté hacer una aproximación de la misma metodología pero haciendo uso de datos trimestrales. Al respecto, algunas consideraciones merecen atención: i) aprovechando la información de la base de datos de SICODIS, en la que se incluye la duración del contrato (variables de fecha inicial de aprobación del proyecto y fecha final de ejecución -cierre de contratación-), se construyó un proxy que divide el tamaño de la inversión en los trimestres implicados en este periodo de tiempo, rescatando así la inversión a un nivel de periodicidad menor al inicialmente previsto. Lo anterior se pensó fundado en el hecho de que algunos proyectos están basados en contrataciones

directas con el municipio que ejecuta la inversión y no con los ponentes del proyecto presentado ante los OCAD, por lo que construir un proxy de este tipo mitiga el efecto de endogeneidad sobre dichas decisiones.

De otro lado, el trabajo para trimestralizar la información de las variables endógenas del modelo tomó algo más de esfuerzo y es aquí donde se decidió no proseguir con la iniciativa. Para el caso del PIB, ante la inexistencia de información trimestral para las regiones, se usó el filtro de Denton para transformar los datos anuales en trimestrales, poniendo como referencia el comportamiento del PIB agregado a nivel nacional (archivo base en el filtro). Esto ya impone un supuesto bastante fuerte sobre el comportamiento de la actividad económica regional, yendo en contra de uno de los beneficios más importantes en la técnica de multiplicadores locales: aprovechar la variación exógena de los datos locales, que se pierde al suponer el mismo comportamiento para todos por igual.

En línea con esto, se usaron los datos de inversión local por departamentos a nivel anual. Un aspecto importante sobre la periodicidad de los datos se resalta en el estudio de Chian (2017) quién encontró que no hay diferencia con el estudio del tamaño de los multiplicadores fiscales en lo que se refiere a la frecuencia de los datos y la especificación econométrica, pero sí en la selección del período de tiempo de la muestra.

En la estimación con información de datos locales tienden a haber problemas de correlación entre las observaciones (corregido a través de los errores robustos por clúster) y endogeneidad en la asignación en el monto de la variable fiscal a evaluar (Kraay, 2010; Demyanyk, Loutskina, y Murphy, 2019). Retomando la estimación de las ecuaciones (1) y (2) sobre las que se desarrollará este documento y siguiendo los lineamientos de (Nakamura y Steinsson, 2014), el último problema se corrige mediante el uso de la metodología de variable instrumental de Bartik (1991). Esto significa que $\frac{I_{i,t}-I_{i,t-1}}{Y_{i,t-1}}$ es instrumentado con $\frac{S_l(I_{i,t}-I_{i,t-1})}{Y_{i,t-1}}$, donde $I_{i,t}$ corresponde a la inversión agregada por departamentos y S_l es el promedio de participación de la inversión del departamento l frente al total de inversión del SGR aprobada en los proyectos del país.

La estimación haciendo uso de variable instrumental se efectúa a través de regresiones por mínimos cuadrados en 2 etapas. En este caso, se utilizan ecuaciones estructurales -una para cada Departamento-. En el método tradicional de estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), se supone una independencia entre los residuos y la variable dependiente, sin embargo, cuando esto no ocurre, se acude a la estimación mediante un instrumento que reemplace la variable problema de correlación. En este nuevo análisis se asume que existe una variable instrumental que está correlacionada con la variable problema por no con la variable exógena. El primer paso consiste en hacer una regresión del instrumento contra la variable exógena, para después utilizar este

resultado en una nueva ecuación con la variable de interés (endógena: PIB y tasa de ocupación) (Dupor, 2015). En este trabajo se hará una comparación de los resultados obtenidos mediante ambos métodos: a saber, resultados usando el método tradicional de MCO y la comparación con los resultados en 2 etapas (IV) usando la variable instrumental.

Una de las principales razones para el uso de la variable instrumental tiene que ver con que el producto resultante después de aumentar la inversión no se traduce únicamente en la producción de nuevos bienes y servicios, sino, además, por un efecto de inercia, o como lo llaman Auerbach, et al. (2019), un efecto de transferencia del bienestar. Esto quiere decir que, al conocerse de antemano la aprobación del proyecto y la intención de inversión, se dará un incremento en la producción incluso antes de contratar los servicios para la ejecución del proyecto. Esto debido al papel de las expectativas de los agentes, que podría traer como consecuencia la estimación de un multiplicador sesgado en su tamaño.

El propósito de este trabajo es encontrar el tamaño del multiplicador de la inversión únicamente para el primer efecto, es decir, el estimador que dé cuenta del aumento de la producción de bienes resultante después del choque de inversión y no un efecto transferencia por expectativas. Una forma de corregir este último efecto podría ser aumentando la temporalidad de los datos, aunque el método de variable instrumental por el método de *Bartik* resulta mejor bajo la premisa que mantiene la originalidad de la información. Este método pretende encontrar una variable que esté correlacionada con el cambio en la producción de nuevos bienes y no correlacionada con la transferencia de bienestar, lográndose a partir de la creación del instrumento que excluye los contratos anticipados mediante la proporción frente al total de inversión en cada año y no por inercia entre años. De esta manera, la estimación incluyendo el uso de la variable instrumental de *Bartik* se especifica en las ecuaciones (3) y (4):

$$\frac{Y_{i,t}-Y_{i,t-1}}{Y_{i,t-1}} = \alpha_i + \delta_t + \beta \frac{S_l(I_{i,t}-I_{i,t-1})}{Y_{i,t-1}} + \varsigma X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \qquad (3)$$

$$\frac{\epsilon_{i,t}-\epsilon_{i,t-1}}{\epsilon_{i,t-1}} = \alpha_i + \delta_t + \beta \frac{S_l I_{i,t}-I_{i,t-1}}{\epsilon_{i,t-1}} + \varsigma X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \qquad (4)$$

La reciente literatura (Alarcon, 2020; Ardanaz y Tolsá, 2016; Dupor y McCrory, 2017 y Guo et al., 2016) aborda el tema de la estimación mediante el uso de variable instrumental para corregir el problema de la asignación desproporcionada en las transferencias que hacen los gobiernos nacionales hacia los de nivel local, y captura la heterogeneidad en la respuesta del gasto público local frente al del nivel central. Otro motivo para el uso de esta metodología tiene que ver con la intención de corregir posible endogeneidad del gasto debido a factores políticos y medida de error.

En general, aunque estos trabajos utilizan fuentes de identificación muy diferentes -distintas maneras de construir la variable instrumental-, sus resultados de línea de base son similares a los encontrados en este documento.

Por último, para detectar si la inversión pública del SGR está influenciada por el nivel de producción en cada departamento, se sigue aquí un procedimiento similar al sugerido por Born y Müller (2012). Específicamente, utilizar los datos para probar si la inversión anual del SGR del Gobierno es exógena, evaluando si la tasa de crecimiento de la inversión responde a la tasa de crecimiento del PIB dentro del mismo año. Esto se logra mediante la identificación de la prueba de Wald (5):

$$I_{g,t} = y_1 x_{t-1} + y_2 x_{t-2} + y_3 x_{t-3} + y_4 x_{t-4} + y_5 x_{t-5} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Al hacer uso de la prueba de Wald, se quiere determinar si los coeficientes de interés son simultáneamente iguales a cero. Si la prueba no puede rechazar la hipótesis nula, esto sugiere que eliminar las variables del modelo no dañará sustancialmente el ajuste de ese modelo y por tanto la "exogeneidad". Particularmente, la hipótesis nula de la prueba de Wald se define:

$$y_{I_{g,x}}^{(1)} = y_{I_{g,x}}^{(2)} = y_{I_{g,x}}^{(3)} = y_{I_{g,x}}^{(4)} = y_{I_{g,x}}^{(5)} = 0$$

Los resultados mostrarán si los valores rezagados de la tasa de crecimiento anual del PIB (y_t) pueden afectar la tasa de crecimiento de la inversión del SGR en el momento t($I_{g,t}$). Si los valores p estimados son mayores que un límite inferior del 5%, podemos afirmar que la inversión del SGR podría considerarse exógena. Para probar la robustez del ejercicio, la prueba de Wald se aplica a todos los coeficientes derivados de ecuaciones individuales para cada departamento. Los resultados se muestran en la Tabla 1 del Anexo A, evidenciando que se rechaza la hipótesis nula de la prueba para todos los departamentos.

3.2 Datos

La literatura reciente que trata el tema fiscal de los multiplicadores locales apunta hacia una razón para la preferencia en el uso de cifras a un nivel de desagregación menor que el nacional: la información con datos locales provee una mayor variación en cortos periodos de tiempo. Sin embargo, un problema en esta vía surge por la falta de datos con una frecuencia relativamente alta, por lo que la estimación en este tipo de ejercicios se realiza generalmente con datos anuales (Auerbach, Gorodnichenko, & Murphy, 2019). En este documento se usa la inversión anual ejecutada del SGR a nivel de departamentos (variable explicativa) como medida para encontrar el

tamaño del multiplicador fiscal sobre el PIB y el empleo (variables explicadas), pues proporciona una idea sobre la estimación del gasto del gobierno en las regiones sin estar correlacionada con los choques fiscales y las condiciones macroeconómicas del país[9]

3.2.1 Inversión en Regalías

Los datos correspondientes a la inversión del SGR entre los años 2012 y 2018 se obtuvieron a partir de los registros del Sistema de Información y Consulta de las Distribuciones de Recursos Territoriales (SICODIS). La plataforma cuenta con información de los giros realizados a departamentos y municipios tanto del SGR, como del Sistema General de Participaciones (SGP), administrados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) [10].

De esta manera, se obtiene una base de datos con las entidades territoriales que presentan los proyectos de inversión ante los OCAD (municipal, departamental, regional y de ciencia y tecnología), que reciben regalías directamente y pueden disponer de estos recursos en la medida en que sus proyectos de inversión sean aprobados. Las variables muestran no solo información de los proyectos que reciben el estado de "aprobado", sino además de los que hacen parte de un ciclo a través del cual se materializa la inversión en regalías[11]. Inicialmente, el registro cuenta con información de 14.771 proyectos (para todos los años), con variables de caracterización como el código BPIN[12], departamento que más aporta recursos de inversión, tipo de OCAD, entidad ejecutora, sector económico, fuentes de financiamiento (SGR y otros), estado del proyecto, fecha de aprobación, fase, entre otros.

En las estimaciones se usa como unidad de análisis la inversión ejecutada en los departamentos y no en los municipios, pues la gran mayoría de estos últimos no ejecutan inversión todos los años, debido a debilidades institucionales en la preparación y presentación de proyectos o a que su monto puede ser muy bajo (Núñez, Castro, & Rincón , 2014). Otra razón para esta consideración surge

[9] Tal como se explicó en la sección metodológica, se propuso la prueba de Wald para probar que la inversión en regalías no está determinada por el tamaño o crecimiento del pib para cada departamento.

[10] La información que muestra el aplicativo SICODIS se complementa en algunas variables con los datos del Sistema Unificado de Finanzas Públicas (SUIFP) para Regalías, también administrado por el DNP.

[11] El ciclo se compone básicamente de las siguientes etapas: el recaudo, la distribución entre fondos y entidades territoriales, la aprobación de los proyectos que serán financiados, el giro de los recursos a las entidades territoriales o las entidades que ejecutan, la contratación y los pagos (DNP, 2018). Tener presente la estructura de este ciclo será importante en el análisis sobre la tendencia a través el tiempo de la inversión local en algunas entidades territoriales. Para un mayor detalle sobre el ciclo y su evaluación institucional véase (Núñez, Castro, & Rincón , 2014).

[12] La variable del código BPIN (Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional) sirvió como llave en el cruce de información entre algunas fuentes disponibles.

por la falta de información a nivel municipal de las variables endógenas del modelo (PIB y empleo), resultando más fácil la comparación con datos departamentales.

Durante el proceso de depuración de los datos se tuvieron en cuenta varios criterios, los más importantes se refieren a la variable que da cuenta del estado del proyecto: aprobado, en ejecución, terminados, no aprobados, inflexibilidades, entre otros; y a la variable sobre la fuente de financiamiento (SGR, nación, Corporaciones, otros). Aquí, se tomó como proxy de inversión aprobada únicamente los proyectos que tuvieran un estado de aprobado y aquellos que provinieran de un financiamiento exclusivo por parte del SGR (por ser nuestro único interés evaluar la reforma del sistema).

Entre otros aspectos, se excluyeron de la muestra los proyectos con la etiqueta de fase 1 (perfil) y fase 2 (pre-factibilidad), dejando aquellos que representaran una inversión real con destino hacia los territorios (fase 3 – factibilidad). También se tomó en cuenta el monto de inversión que tienen como destino "ejecución" y no los que se refieren a "estudios". Por último, las inflexibilidades, definidas como el pago de ciertos compromisos adquiridos con fecha al 31 de diciembre de 2011[13], y cuyos gastos pueden representar, entre otros, el servicio de deuda derivado de operaciones de crédito, programas de saneamiento fiscal o acuerdos de reestructuración de pasivos, fueron removidos de la muestra al no representar el concepto de inversión considerado en este documento. Con ello, la mayor parte de los proyectos excluidos fueron de tipo OCAD municipal (343), del sector transporte (311), agricultura (257), deporte y recreación (147), para los años 2013 (619) y 2014 (516).

Los criterios de exclusión anteriormente descritos están relacionados con las bases normativas sobre el funcionamiento del SGR. Ahora se explican algunos criterios adicionales, referidos más hacia la parte estadística. En primer lugar, siguiendo la metodología de Auerbach et al. (2019), se excluyeron las unidades muestrales que no tuvieran información completa sobre inversión en regalías para todos los años. Es decir, se buscó que la muestra representara un panel balanceado y completo que permita dar luces sobre el interés de este documento, al capturar la información de la inversión en Regalías para observar el efecto contemporáneo sobre el PIB y el empleo en cada departamento. En este caso, San Andrés presenta información incompleta para 2 años, Amazonas 1 año y Guainía 1 año[14]

[13] Definición en el artículo 2 del Decreto 1949 de 2012.

[14] Se excluye a Bogotá de las unidades territoriales del estudio pues solo tenía información disponible de inversión en SGR para 1 año.

Luego del barrido de información hecho se obtuvo una muestra de 11.565 proyectos, con los cuales se trabajó la especificación del modelo final. Los datos de inversión en SGR se transformaron a precios constantes de 2018 deflactados con el IPC, para hacerlos comparativos con los valores del Producto Interno Bruto también deflactado al mismo año base (con el deflactor del PIB). Durante el período de estimación, el SGR invirtió un total de 32,3 billones de pesos, con un valor máximo de 8,2 billones en el año 2013 y un mínimo de 1,8 billones en el 2016. La tendencia entre los años observados no es lineal creciente, pues después del primer año de implementación del nuevo sistema, la inversión alcanzó un crecimiento de 82,6%, para después caer 45,5% entre 2013 y 2014, crecer 13,8% entre 2014 y 2015 y sufrir una caída nuevamente entre 2015 y 2016 (-64,3%). El número de proyectos siguió un comportamiento similar, alcanzando su máximo también en el año 2013 con un total de 2913 proyectos aprobados y un mínimo de 561 proyectos en el 2016. El crecimiento en el número de proyectos después del primer año fue de 122,9%, lo que indica una buena acogida después de la implementación en cuanto al número de proyectos presentados ante los OCAD.

La caída tanto en el monto de inversión como en el número de proyectos aprobados durante el 2016 se produjo por la suspensión en el giro de regalías por parte del DNP hacia las entidades territoriales, debido a la falta de información reportada sobre el avance y estados de los proyectos[15], una obligación contemplada en la reforma del sistema que buscaba más eficiencia y transparencia en el uso de los recursos. En este año, Antioquia fue la entidad territorial con mayor número de suspensión de los giros, seguido de Bolívar y Boyacá. Este hecho marca una consideración importante a la hora de encontrar el tamaño del multiplicador con datos locales, pues la abrupta variación en el monto de la inversión entre los años desestima el impacto que pudo haber tenido sobre el PIB o el empleo en estos departamentos.

Como se mencionó en la introducción, el propósito de la reforma del SGR a partir del 2012 era beneficiar a un mayor número de municipios (más allá de los productores de petróleo) con inversión para proyectos de desarrollo local. En efecto, con el nuevo sistema se incrementó la cobertura y la mayor parte de los municipios pasaron a recibir algún tipo de inversión. Bonet y Urrego (2014) muestran en los resultados de su evaluación que después de la reforma hubo elementos positivos en materia de distribución y equidad territorial de las regalías. Las figuras del anexo B y anexo C muestran los mapas de la inversión del SGR distribuida entre los municipios, comparando la evolución de la cobertura en el 2012 frente a lo observado en el periodo de tiempo total[16].

[15] Interrumpiendo el ciclo de aprobación y ejecución de los recursos mencionado previamente.

[16] Los mapas fueron construidos dividiendo por quintiles el monto total de la inversión del SGR y sus unidades son miles de millones de pesos constantes de 2018. Tienen como fuente elaboración propia.

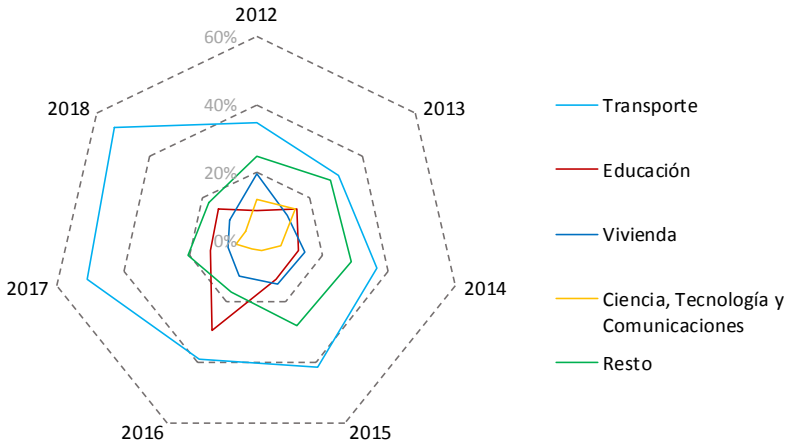
Al contrastar los datos de inversión por departamento, Meta, por ejemplo, es un departamento que recibe casi el 13% del total de inversión en el acumulado, aunque la proporción del número de proyectos aprobados asciende solo al 5%. Frente a esto último, Antioquia, Boyacá, Córdoba, Cundinamarca, Guajira, Nariño y Santander son los departamentos con los índices de presentación de proyectos más altos, a la vez que ejecutan los mayores montos de inversión (véase la Tabla 2 del anexo D para mayor detalle sobre la distribución de inversión ejecutada por el SGR en los proyectos por departamentos).

Por sector económico, en el acumulado a 2018 del valor de los proyectos, el rubro de transporte ejecutó una inversión cercana a los 12,7 billones de pesos, lo que corresponde al 39,5% del total, seguido de educación (14,1%) y vivienda (figura 3). En este aspecto, Guzmán y Estrada (2016) comparan el hecho de que antes de la reforma (2004 a 2010), los departamentos productores de hidrocarburos (Arauca, Casanare, Meta y Huila) destinaban sus recursos principalmente a educación, salud y agua potable, mientras al 2015 (y aún más al 2018)[17], los recursos se han volcado en gran parte hacia el desarrollo de infraestructura vial, por ser un sector relativamente importante en el proceso de dinamización económica de las regiones. Frente a este hecho, y como se mencionará más adelante, buena parte de la literatura ha añadido al estudio de los multiplicadores locales información sobre los efectos *spillovers* entre industrias, que permite identificar los efectos potenciales de encadenamientos productivos entre distintos sectores económicos y de ahí el desarrollo de políticas sectoriales a favor de las industrias en los que este efecto sea mayor. Un paso futuro en esta investigación corresponde a la exploración de dichos efectos para el sector de transporte, dado el grueso de la inversión que representa en el total.

Cabe mencionar que también el sector educación ganó participación después de la reforma de una manera significativa, pues mientras en el 2012 representaba algo más que el 9% de la inversión total, en el 2016 pasó al 30% para después en el 2018 terminar con un 15%. De otro lado, vivienda y ciencia y tecnología perdieron participación en el tiempo analizado, reduciendo su magnitud su magnitud conjunta en el 2012 de más del 32%, a cerca de la mitad en 2018 (figura 3).

[17] La participación del sector transporte fue ganando importancia a través de los años. Mientras en el 2012 representaba el 34,8 % del total de la inversión, en el 2015 lo hacía con 41,5%, alcanzando su valor máximo en 2018 con el 53,3% (figura 1).

Figura 3. Inversión del SGR por sector económico. 2012-2018



Fuente: SGR – SICODIS. Elaboración propia

De lo anterior, algunas ideas merecen una revisión final. La primera tiene que ver con el hecho del incremento en la cobertura que logró la reforma del SGR después del 2012, esto no solo en el monto de la inversión por departamentos y municipios, sino también en el número de proyectos aprobados. Es decir, no hay evidencia suficiente para apuntar a una concentración en el monto de la inversión en pocos departamentos, lo que facilita la interpretación de los resultados expuestos más adelante: el aprovechamiento de los datos locales para encontrar el tamaño del multiplicador cumple su propósito de proveer una mayor variación a nivel local (dada su cobertura) en lugar de usar los datos agregados nacionales.

3.2.2 PIB y empleo

Las variables endógenas del modelo sobre las que este trabajo busca encontrar el impacto (tamaño del multiplicador) que tiene la inversión de las Regalías sobre las regiones, son el Producto Interno Bruto (PIB) y la tasa de ocupación (empleo). La primera, hace referencia al valor de la producción de bienes y servicios para un año determinado, cuya información está disponible a nivel departamental en el DANE. Las cifras fueron deflactadas a precios constantes de 2018 a través del deflactor del PIB para cada departamento[18].

[18] El deflactor del PIB está definido como el cociente entre PIB nominal / PIB real (año base). En primer lugar, se calcula el deflactor para el año 2015 (año base de cuentas nacionales para el DANE), después se cambia la base del deflactor al año de interés de este estudio (2018) y por último se toma el valor del PIB nominal para cada año y se divide sobre el deflactor encontrado.

En general la tendencia del comportamiento del PIB a nivel nacional muestra que durante el periodo 2012-2018, el país creció a una tasa promedio de 3,2%, siendo los años 2013 (4,6%) y 2014 (4,7%) los de mayor crecimiento y el año 2017 el del incremento más bajo (1,4%). Por mencionar algunos datos, Arauca y Chocó son las regiones con el comportamiento más bajo en esta variable, con un crecimiento negativo de -2,3% y -2,9% respectivamente, mientras algunos departamentos de la costa caribe como Atlántico (3,9%), tuvieron un incremento superior al promedio.

El dato para los departamentos que más tienen participación en el monto de inversión y cantidad de proyectos aprobados muestra un resultado interesante. Por un lado, departamentos como Antioquia, Nariño y Santander crecen a una tasa promedio más alta que el nivel nacional, alcanzando el mayor incremento precisamente durante los años en donde fueron destinados la mayor cantidad de recursos de inversión en SGR (2013 y 2014). Tal es el caso de Santander y Antioquia que alcanzaron un crecimiento en el PIB de 9,3% y 6,8% respectivamente. Por otro lado, Meta (2,2%) y Guajira (1,6%), que reciben en conjunto más del 18% de la destinación total de los recursos, crecen a una tasa promedio más baja que el nacional. Por último, Córdoba que recibe cerca del 6% tanto en inversión total como en proyectos aprobados, creció a un ritmo similar al nacional, con un incremento de 3,1% en el mismo periodo.

Un ejercicio comparativo entre la inversión del SGR y la tendencia del PIB para los departamentos anteriormente descritos se muestra en la figura 4 del Anexo E. Frente a esto, en Antioquia y Santander parecer haber una relación directa entre el aumento de la inversión del SGR y el crecimiento del PIB, pues en los años en los que más se destinan recursos, la pendiente de la recta del PIB se hace más empinada. Meta por su parte, muestra una clara correlación entre el comportamiento de ambas variables, pues se mueven unánimemente en la misma dirección a lo largo de la muestra. En Guajira y Córdoba parece no haber un patrón destacable a simple vista, pues en los periodos en los que hay menos inversión en SGR, se observa un crecimiento del PIB y al revés.

Para el caso de la variable endógena de empleo, los datos de fueron procesados de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), con información de la población ocupada para 22 unidades muestrales, en donde se excluye, entre otros, a algunos los departamentos de las regiones periféricas como Amazonas, Guainía, Vichada, etc. Esto es importante mencionarlo pues en la muestra final de las regresiones del modelo, dicha exclusión implicará un menor número de observaciones en las comparaciones contra la inversión en SGR y PIB.

De este modo, se definió la tasa de ocupación[19] como variable explicada, teniendo en cuenta los lineamientos de (Auerbach & Gorodnichenko, 2012), en donde examinan la tasa variación en la ocupación del empleo en lugar del nivel (número de personas), representando una ventaja en la interpretación de los resultados expresándolos en términos de porcentaje. Los datos a nivel agregado muestran una dispersión menos pronunciada frente al comportamiento del PIB, con un valor promedio para todos los años en la tasa de ocupación de 58,5%, alcanzando un máximo de 59,2% en el 2015 y un valor mínimo de 58,0% en el 2012.

Como en el caso del PIB, Chocó muestra el promedio más bajo en la tasa de ocupación frente al resto de los departamentos, con un valor de 44,3%, mientras Cundinamarca el valor más alto con 64,4%. Nuevamente, el ejercicio comparativo entre el comportamiento de la inversión de los departamentos a los que se destina mayor cantidad de recursos versus el nivel de ocupación muestra resultados que merecen atención (véase la figura 5 del anexo F). En primer lugar, en Antioquia y Nariño parece haber una tendencia correlacionada entre ambas variables, pues a medida que el monto de la inversión en SGR cae (en particular durante los años 2016, 2017 y 2018), la tasa de ocupación de estos departamentos se mueve en la misma dirección, con una caída de casi 1 punto porcentual. En segundo lugar, en Meta y Cesar la correlación es más evidente aún, pues ambas variables coinciden en su comportamiento de picos en crecimiento y en caídas. Por último, en Córdoba y Bolívar no hay un comportamiento similar entre ambas variables, pues los picos de crecimiento en la inversión no parecen afectar en el mismo sentido a la tasa de ocupación, con movimientos contrarios.

4. Resultados

En esta sección se describen los resultados y el efecto que tiene la inversión del Sistema General de Regalías sobre variables relevantes como el PIB y el empleo, usando datos a un nivel local (departamentos) y teniendo en cuenta la especificación de las ecuaciones (3) y (4) para cada variable endógena.

[19] La tasa de ocupación se define como la división entre la población en edad de trabajar (tomado del DANE) sobre al número de ocupados, tomado de la GEIH.

4.1. Producto Interno Bruto

Usando la aproximación de variable instrumental (estimación en 2 etapas) y la metodología de Auerbach et al., (2019), en este trabajo se encontró (columna (2), Tabla 3) que por cada peso que se invierte a través del Sistema General de Regalías, el PIB aumenta en 0.85 pesos. Con esto el tamaño del multiplicador está cercano a 1, siendo significativo al 1%.

El resultado de este trabajo va en línea con lo que afirma la literatura sobre el tamaño del multiplicador fiscal en los países emergentes. Por ejemplo, la estimación a través de la metodología de series de tiempo (modelos autorregresivos VAR) encuentran que, generalmente, el multiplicador varía en un rango entre 0 y 2.1, con un valor promedio de 0.8 (López Vera, Pinchao Rosero, & Rodríguez Niño, 2018)

En la estimación del multiplicador se tuvieron en cuenta varios escenarios, entre ellos, la alternancia entre la calibración por efectos fijos de tiempo y localización. Esto con el fin de observar la importancia de controlar los factores no observados que varían entre departamentos con el tiempo. Un hecho destacable es que el R cuadrado de la regresión mejoró significativamente a medida que se controlaban por ambos efectos, llegando a 0,4 en el modelo final (columna (2), Tabla 3), que resulta en un rango aceptable entre los ejercicios con información de datos de corte transversal.

Ahora bien, el ejercicio comparativo entre las estimaciones de 2 etapas y MCO muestra resultados acordes con lo expuesto por Auerbach et al. (2019). En el caso de 2 etapas, el tamaño del multiplicador es mayor que lo obtenido en MCO (columna (1), Tabla 3), además de significativos. Esto prueba que el método en 2 etapas corrige la potencial endogeneidad de la estimación por MCO y la importancia del instrumento *Bartik*. Recordando de la sección anterior de la metodología, el instrumento se construye como la participación de la inversión en SGR del Departamento *i* frente a la inversión total del país.

Como se mostró en las ecuaciones (1) y (3), las estimaciones del multiplicador están basadas en los cambios de la inversión a través del horizonte de tiempo h, en donde el numerador (t+h, t-1) captura precisamente la temporalidad y la variación entre 2 periodos de tiempo después del choque de inversión, y el denominador, por su parte incluye, los cambios a través del horizonte de tiempo total. Esto sugiere que es posible encontrar un multiplicador que abarque un periodo de tiempo mayor a la variación entre dos años consecutivos, debido principalmente a que el efecto de transmisión del choque suele no ocurrir de forma rápida, más aún en países en vía de desarrollo,

en donde las imperfecciones de mercado ralentizan la transmisión de dichos efectos (Ojeda Joya & Guzman, 2018).

Por lo anterior, se incluye en la estimación el tamaño del multiplicador cuando la temporalidad aumenta, es decir, cuando se considera el tiempo de transmisión mayor a 1 año. Según los resultados que se muestran en la Tabla 3 en las columnas (3), (4) y (5), el multiplicador local de la inversión en Regalías sube de 0.858 en h, a 0.985 en h+1 (2 años) y a 1.191 en h+2 (3 años), cayendo nuevamente a 0.857 en h+3 (4 años). Estos resultados mantienen el nivel de significancia para todos los estimadores al 1%, aumentando el R cuadrado en un valor cercano al doble, pasando de 0.4 en h a 0.8 en h+3. También se observa que el instrumento generado en cada regresión es fuerte, pues el estadístico F de la primera etapa es mayor a 10 en todos los casos -criterio de Auerbach et al., (2019). En este ejercicio, debido a que los errores tienden a estar correlacionados entre departamentos en la misma regresión, se calculan errores estándar de clúster por Departamento

Tabla 3. Resultados del multiplicador de inversión en SGR sobre el PIB. MCO y 2 etapas

	MCO	2 Etapas			
		IV	Horizonte temporal		
			2 años	3 años	4 años
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Multiplicador del PIB	0.0438	0.8588***	0.9848***	1.1912***	0.8577***
	(0.0373)	(0.1816)	(0.1584)	(0.1140)	(0.2079)
Constante	0.0508***	0.0025	0.0021	0.0013***	0.0012
	(0.0088)	(0.0039)	(0.0016)	(0.0003)	(0.0029)
Observaciones	185	185	151	119	59
R cuadrado	0.2062	0.3966	0.3892	0.5692	0.8033
Estadístico F - 1 etapa		24.44	38.64	109.18	28.32

Errores estándar robustos entre parentesis, cluster por Departamentos

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. El nivel de significancia se expresa con * = al 10%, ** al 5% y *** al 1%

Nota: (1) corresponde a la estimación del multiplicador de la inversión por Mínimos Cuadrados Ordinarios
(2) corresponde a la estimación en 2 etapas, usando la variable instrumental por el método de Bartik. Los resultados de esta columna son los coeficientes de la segunda etapa.

(3), (4) y (5) corresponde a la estimación del multiplicador con horizonte temporal con h=2, h=3 y h=4

Según los resultados anteriormente expuestos, pareciera que el mecanismo de transmisión tarda tiempo en alcanzar un mayor efecto en la producción de bienes, más que la transferencia de

bienestar, sin embargo, tiene un punto máximo de 3 años y su efecto empieza a disminuir, por lo que parece de un efecto transitorio y no permanente. Al respecto autores como López, Pinchao y Rodríguez, 2018) muestran un resultado similar, pues el pico más alto en el tamaño del multiplicador fiscal que encuentran para Colombia se alcanza después de 12 trimestres[20], disminuyendo paulatinamente su efecto a partir del trimestre 13, lo que parece concordar con lo aquí expuesto.

Una explicación adicional de por qué el tamaño del multiplicador aumenta entre el primer y el tercer año tiene que ver con el tiempo que transcurre entre la aprobación (variable proxy utilizada en el presente trabajo) y la ejecución del proyecto. Tiempo en el que se generan intereses económicos a las cuentas de los entes territoriales que deberían aprobar el desembolso de recursos para la ejecución, convirtiéndose en un incentivo para que la diferencia entre ambas fechas tienda a aumentar y de ahí que el tiempo que transcurra para observar un efecto deseado sea mayor (Bonet et al., 2014).

Además, un ejercicio adicional incluyó las variables de control que identifican a los departamentos en los aspectos descritos en la sección final de la metodología, esto con el fin de identificar los factores que propiciarían un incremento en el tamaño del multiplicador de la inversión del SGR. En una primera regresión se incluyeron de manera conjunta los controles, incluyendo la variable de cambio de año electoral. La depuración por nivel de significancia de los parámetros asociados a dichas variables dejó finalmente a los índices de eficiencia de formalidad laboral (EFI_IL), características de infraestructura (INF_TOT) y el nivel de innovación y desarrollo empresarial (INN_DE) entre los más significativos. Los resultados se muestran en la Tabla 4 del anexo G[21].

En general, al incluir las variables controles que resultaron significativas en el proceso, el tamaño del multiplicador estimado por el método de variable instrumental en 2 etapas (columna (2), Tabla 4 del anexo G), aumenta en comparación con el resultado observado previamente en la Tabla 3, pasando de un valor de 0.858 a un valor de 1.140 -significativo a un nivel del 1%-. La variable que da cuenta de las características de la infraestructura del Departamento resultó significativa al 10%

[20] La estimación del ejercicio de estos autores se hizo con datos trimestrales, de ahí que la conclusión de sus resultados se dé en esta misma temporalidad, exactamente a los 3 años después del choque.

[21] En los resultados con variables control por Departamento hay un punto importante que merece ser explicado. El primer ejercicio de estimación con todos los controles conjuntos incluyó información de 11 índices: IDF (Índice de Desempeño Fiscal), IPM (Índice de Pobreza Multidimensional), IDI (Índice de Desempeño Integral), INS_GR (Índice de Gestión de Regalías), INS_TR (Índice Transparencia de Regalías), INS_TOT (Índice Instituciones Total), EDU_BM_TOT (Educación Básica y Media Total), SAL_TOT (Índice Salud Total), AMB_TOT (Índice de manejo Ambiental Total), EFI_IL (Índice Eficiencia Informalidad Laboral) y INN_DE (Índice Dinámica Empresarial), entre los cuales resultaron significativos -al 10%- únicamente los tres mencionados: INF_TOT, EFI_IL y INN_DE. Sin embargo, al hacer nuevamente la regresión con únicamente con estos 3 indicadores, pierden significancia de manera individual, aunque de manera de conjunta mantienen la robustez -véase el estadístico F de la primera etapa siempre mayor a 10 -, además de aumentar el tamaño del multiplicador. El mismo procedimiento y resultados se mantiene para ambas variables endógenas: PIB y tasa de ocupación.

y con el signo contrario al esperado, pues entre mejores sean las condiciones de infraestructura, el tamaño del multiplicador disminuye en 0.002 pesos, que puede no resultar muy importante en última instancia. Un aspecto destacable es el hecho de la mejora en el R cuadrado -bondad de ajuste- en comparación con el ejercicio pasado, pues se duplica a 0.66.

De otro lado, los resultados con horizonte temporal muestran igualmente un aumento considerable en el tamaño del multiplicador[22], aunque en este nuevo escenario el valor máximo no se alcanza a los 3 años, sino a los 4 años (columna (5), Tabla 4 del anexo G), con un estimador cercano a 1.52 y un nivel de significancia del 1%. Además, el estadístico F de la regresión muestra que, en conjunto, las variables incluidas son significativas (de ahí que mejoran el valor del multiplicador), aunque individualmente dejan de serlo.

El resultado no significativo de los controles en la regresión (al menos los relacionados con eficiencia de recursos en el manejo de las Regalías), puede estar explicado por la nula correlación entre la capacidad administrativa de los departamentos y la asignación en cuanto a magnitud (número de proyectos) y relevancia (monto total) de la inversión del SGR. Así lo explican Botero et al., (2015) quienes encuentran que después de la reforma, es posible identificar varios grupos de departamentos con discrepancias entre la capacidad administrativa y el monto de la inversión recibida. En primer lugar, destaca el caso del departamento de Nariño con un muy alto porcentaje de capacidad administrativa (por encima del 90%) y un elevado número de proyectos aprobados (130), al igual que Meta y Antioquia. No obstante, existen departamentos como Córdoba, con un bajísimo porcentaje de capacidad administrativa (menor al 30%) y un gran número de proyectos aprobados (154). Este hecho pone en consideración la alineación de lo encontrado hasta el momento.

4.2. Empleo

En segunda instancia, se encontró el tamaño del multiplicador de la inversión del SGR sobre el empleo. Al respecto, la estimación en 2 etapas mediante el uso de la variable instrumental *Bartik,* mostró que por cada peso que se invierte a través del Sistema General de Regalías, la variación en la tasa de ocupación crece en 1.17%, con un error estándar de 0,41% siendo significativo al 5% (véase los resultados de la columna (2) en la Tabla 5). Aquí se encuentra la primera diferencia frente al tamaño del multiplicador del PIB, que resultó significativo a un nivel de significancia del 1% y con un menor error estándar. Esto puede deberse en parte por la menor cantidad de muestra

[22] En comparación con los resultados sin incluir controles, expuesto en la Tabla 3.

considerada en este ejercicio, explicado por la menor cantidad de departamentos sobre los que se tiene registro e información sobre variables de empleo. Mientras la información para el PIB está disponible para los 32 departamentos, los datos de empleo solo están disponibles para 24 de ellos. Sin embargo, la inversión en SGR explica en un mayor porcentaje la volatilidad de la varianza de los datos de empleo, con casi 61,03%, frente al 39,6% para el PIB.

A diferencia de la estimación del multiplicador del PIB, en el que mejoraba considerablemente el R cuadrado de las regresiones cuando se controlaba por efectos fijos de año y departamento, en el multiplicador de empleo esto no parece tener mucho efecto, pues la varianza explicada por la inversión del SGR mejoró en algo menos que el 10%. De hecho, y como dato interesante, el tamaño del multiplicador disminuye cuando se controlan por ambos efectos, aunque según lo explicado en la sección de metodología, es preferible el tamaño del multiplicador cuando se controlan estas características.

Tabla 5. Resultados del multiplicador de inversión en SGR sobre el Empleo. MCO y 2 etapas

	MCO	2 Etapas			
		IV	Horizonte temporal		
			2 años	3 años	4 años
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Multiplicador del Emplec	0.2213*	1.1711**	2.3014***	2.4120***	1.6786***
	(0.1080)	(0.4178)	(0.4213)	(0.4806)	(0.5886)
Constante	-0.0090*	0.0132***	-0.0016*	-0.0003	0.0140***
	(0.0052)	(0.0046)	(0.0008)	(0.0007)	(0.0040)
Observaciones	130	130	107	85	43
R cuadrado	0.1460	0.6103	0.5339	0.5828	0.7606
Estadístico F - 1 etapa		18.73	29.84	25.19	31.87

Errores estándar robustos entre parentesis, cluster por Departamentos

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. El nivel de significancia se expresa con * = al 10%, ** al 5% y *** al 1%

Nota: (1) corresponde a la estimación del multiplicador de la inversión por Mínimos Cuadrados Ordinarios
(2) corresponde a la estimación en 2 etapas, usando la variable instrumental por el método de Bartik. Los resultados de esta columna son los coeficientes de la segunda etapa.

(3), (4) y (5) corresponde a la estimación del multiplicador con horizonte temporal con h=2, h=3 y h=4

El ejercicio comparativo entre las estimaciones en 2 etapas y MCO muestra nuevamente resultados acordes con lo expuesto por Auerbach et al., (2019), en donde el tamaño del multiplicador es mayor (también a un nivel de significancia más alto) en el primer caso que en el segundo. Como ya se mencionó, en el caso 2 etapas el multiplicador se ubicó en 1.17, mientras en la estimación por MCO

fue de 0.221 (con un nivel de significancia de 10%, véase la columna (1), Tabla 5). Lo anterior prueba que el método en 2 etapas corrige la endogeneidad (y por lo tanto el sesgo) del tamaño del estimador y de ahí la importancia del instrumento de *Bartik.*

Los resultados para el horizonte de tiempo mayor a 1 año muestran que el estimador casi se duplica cuando se considera un tiempo de transmisión igual a 2 años, alcanzando un valor de 2.301 (columna (3), Tabla 5), al igual que ganan significancia (ahora al 1%). Después de 3 años el multiplicador aumenta aún más y sube a 2.412. Igual que en el caso del PIB, el tamaño máximo del multiplicador parece alcanzarse entre un periodo de 3 a 4 años, pues en la estimación después del 4 año el multiplicador disminuye a 1.678 (columna (5), Tabla 5). Lo anterior implica que aun cuando el efecto de la inversión del SGR sobre el empleo aumenta después del primer año, este cambio es radicalmente más grande que lo ocurrido en el caso del PIB entre el primer y segundo año. Además, después de pasar el efecto transitorio, el multiplicador para empleo disminuye menos de que lo hace en el PIB después de la caída para el cuarto año, por lo que los efectos temporales sobre empleo son mayores que sobre el Producto Interno Bruto.

Además de los efectos fijos de localización y tiempo, se incluyen los efectos cuando se tiene en cuenta la estimación con algunas variables control, siguiendo la metodología de Clemens y Miran (2012). Al igual que en el caso del PIB, al incluir conjuntamente todos los índices que controlan las características de los departamentos, únicamente EFI_IL INF_TOT y INN_DE son significativos (Tabla 6 del Anexo H).

En general, al incluir las variables controles que resultaron significativas en el proceso, el tamaño del multiplicador estimado por el método de variable instrumental en 2 etapas (columna (2), Tabla 6 del anexo H), aumenta en comparación con el resultado observado previamente en la Tabla 5, pasando de un valor de 1.17 a un valor de 2.21 y mejorando el nivel de significancia al 1%. La única variable que resultó significativa en la inclusión conjunta de estos controles fue aquella que da cuenta de la informalidad laboral (EFI_IL), aunque con un valor bajo de 0.0251. Por el contrario, en las regresiones sobre el horizonte temporal, el tamaño del multiplicador no se ve significativamente afectado, pues se mantiene por encima de las 2 unidades al mismo nivel de significancia de 1%. Además, el estadístico F de la regresión muestra que, en conjunto, las variables incluidas son significativas, a pesar de que individualmente pierdan significancia cuando se integran en la regresión.

En esta vía, el trabajo de Trujillo y Gallego (2017), encuentra resultados parecidos en efectos positivos sobre empleo, ingresos y gastos de los hogares. Los controles son significativos en

empleo, pero no en ingresos, aunque cabe aclarar que estos son a nivel de hogar (la regresión también), mientras en el presente trabajo son a nivel de Departamento.

Vale la pena mencionar que el ejercicio de encontrar el tamaño del multiplicador tanto para el PIB como para el empleo se repitió teniendo en cuenta la variable de localización de Región en lugar de Departamento, esto con el fin de capturar información de algunos departamentos que se eliminaron de la regresión anterior por falta de información completa para todos los años. En el caso del multiplicador del PIB, los resultados mostraron estimadores prácticamente iguales -un poco hacia la baja- a pesar de que la muestra disminuye considerablemente (ahora son 6 regiones en lugar de 30 departamentos) y el R cuadrado aumenta, llegando casi a 0.9.

Por otro lado, en el caso de empleo, los multiplicadores son más bajos (caen cerca de 0.2%), el R cuadrado aumenta, aunque no significativamente y en las regresiones por OLS los estimadores pierden significancia, aunque aumentan de magnitud. En síntesis estos resultados no son tomados en cuenta para exponer un análisis sobre ellos, por varias razones: i) el tamaño de la muestra se reduce considerablemente, lo que pone en duda la eficiencia de los estimadores; ii) no se pueden incluir controles que caractericen las unidades muestrales pues no hay indicadores a nivel regional (o muy pocos y no considerados de alto impacto); iii) el propósito de encontrar el multiplicador local es justamente aprovechar la información al menor nivel de desagregación posible, que explique en mayor medida la variación en el PIB y en el empleo a raíz del choque en la inversión del SGR.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

La presente investigación propone para Colombia una metodología econométrica recientemente utilizada por una línea de investigadores, que busca encontrar el tamaño de los multiplicadores fiscales aprovechando la variación exógena de variables a un nivel de desagregación menor al nacional. Esta variable corresponde a la inversión del Sistema General de Regalías luego de la reforma aprobada en el 2012.

La razón por la que se prestó especial interés en la evaluación de la reforma al SGR y su importancia para el cálculo del multiplicador fiscal, obedeció a la necesidad de aportar a la literatura mecanismos alternos de estimación para reforzar la idea del impacto positivo que tiene la política fiscal en el desarrollo territorial y con él, la disminución de la disparidad regional por la vía de la inversión pública. De esta manera, se encontró la retribución monetaria sobre el crecimiento del PIB y la variación en la tasa de ocupación de la economía colombiana cuando hubo un choque de inversión financiado a través del SGR desde los años 2012 a 2018.

Lo anterior supuso una especificación de evaluación por mínimos cuadrados en 2 etapas, en la que se instrumentó la participación de la inversión que recibe cada departamento frente al total -para corregir problemas de endogeneidad-, controlándose, además, por efectos fijos de tiempo y localización. Este ejercicio mostró impactos positivos y significativos tanto en el producto como en el empleo, en línea con otras estimaciones hechas para la reforma (Trujillo & Gallego, 2017). Al respecto, el tamaño del multiplicador resultó comparativamente más alto en el empleo (1.2) que en el PIB (0.9), esto cuando se controló por variables de características de los departamentos (2.1 en la tasa de ocupación frente a 1.4 en el PIB) y cuando se tuvo en cuenta el horizonte temporal mayor a un año (2.4 para empleo y 1.2 para PIB).

Frente al horizonte temporal, los resultados parecen indicar que el mecanismo de transmisión tarda 3 años en alcanzar un mayor efecto en la producción de bienes, para luego disminuir paulatinamente -la caída es mayor en PIB que empleo- y dejar un efecto más transitorio que permanente. Otra estimación para Colombia en el mismo tema, pero con una metodología distinta (López, Pinchao y Rodríguez, 2018) muestra el mismo resultado. Una explicación de por qué el tamaño del multiplicador aumenta entre el primer y el tercer año tiene que ver con el tiempo que transcurre entre la aprobación (variable proxy utilizada en el presente trabajo) y la ejecución del proyecto (contratación con proveedores para desarrollarlo).

Algunas de las variables control que resultaron significativas y que tenían en cuenta características de los departamentos, están relacionadas con la infraestructura, la informalidad laboral y el nivel de innovación y desarrollo empresarial. La inclusión de estas características incrementó el tamaño del multiplicador, en mayor medida para el empleo (casi doblándolo en más de 1 unidad) que para el PIB (apenas 0.3 – 0.4). Por su parte, la variable que probaba la hipótesis del ciclo del gasto en la asignación de la inversión del SGR, no resultó importante en el análisis final de los resultados.

El aporte de este trabajo cubre en cierta medida la falta de estudios en la literatura que buscan efectos sobre el empleo a través del multiplicador fiscal, aunque esto supone un problema y es precisamente la inexistencia de una línea base para la comparación de resultados, por lo que una investigación futura podría abordar de manera más detallada esta variable y sus implicaciones de política.

A pesar de los resultados positivos encontrados en este documento y las ventajas que supone la estimación de esta nueva metodología, aún hay espacio para mejorar y avanzar en otros temas de investigación. Se presentan a continuación algunas recomendaciones al respecto.

5.2 Recomendaciones de política

Las indicaciones descritas en esta sección se presentan como una serie de aspectos que se podrían realizar en un futuro para emprender investigaciones similares o fortalecer la metodología realizada. Esto con el fin de promover nuevas herramientas para robustecer los efectos encontrados y que se potencien aún más los impactos sobre la calidad de vida de los habitantes de las regiones beneficiarias de la inversión del SGR.

En primer lugar y cómo es evidente, se debería focalizar el uso de las Regalías hacia los departamentos en los que se requieran mayores necesidades, dado el impacto positivo sobre crecimiento económico que tiene dicha inversión, ya probado en esta investigación.

En el caso de los resultados de empleo, teniendo en cuenta que la informalidad laboral fue significativa en el análisis del tamaño del multiplicador, se debe avanzar hacia una formalización del trabajo, tal que se logren mejores resultados de los hasta ahora observados. Una forma de avanzar en este camino podría estar relacionado con la promoción y aumento de la conexión de mercados entre las regiones, dirimiendo las rigideces de movilidad de capital humano entre las regiones.

Un segundo punto tiene que ver con la necesidad de encontrar efectos *spillovers* entre sector económico y ubicación geográfica. La propia investigación de Auerbach et al., (2019) muestra resultados bastante prometedores en esta área, pues el tamaño del multiplicador por el efecto *spillover* de estos efectos mejora en hasta 0.6, nada despreciable si se toma en cuenta que de por sí este resultado obedece al tamaño del multiplicador total para varios países.

En línea con esto, otros autores como Dupor y McCrory (2017), Kameda et al., (2017), Shoag (2011) dan luces sobre como la propagación de estos efectos puede ser positiva si la demanda agregada de una economía local se traslada hacia las regiones vecinas o con las que más tiene relación comercial. Esto ocurre con más probabilidad si hay un aumento en el precio relativo de la economía objetivo, que induce a cambios en el gasto de otra economía local cercana o con mayores conexiones comerciales.

En resumen, los resultados aquí expuestos tienen implicaciones económicas en la medida que le permiten a las autoridades fiscales y ejecutores de política, tomar acciones de focalización e impulso de políticas fiscales para responder a los efectos de las crisis económicas, aún más cuando algunos autores han encontrado que en esta época (crisis) el tamaño de los multiplicadores tiende a ser más alto (Izquierdo, et al., 2019; Demyanyk, et al., 2017, entre otros).

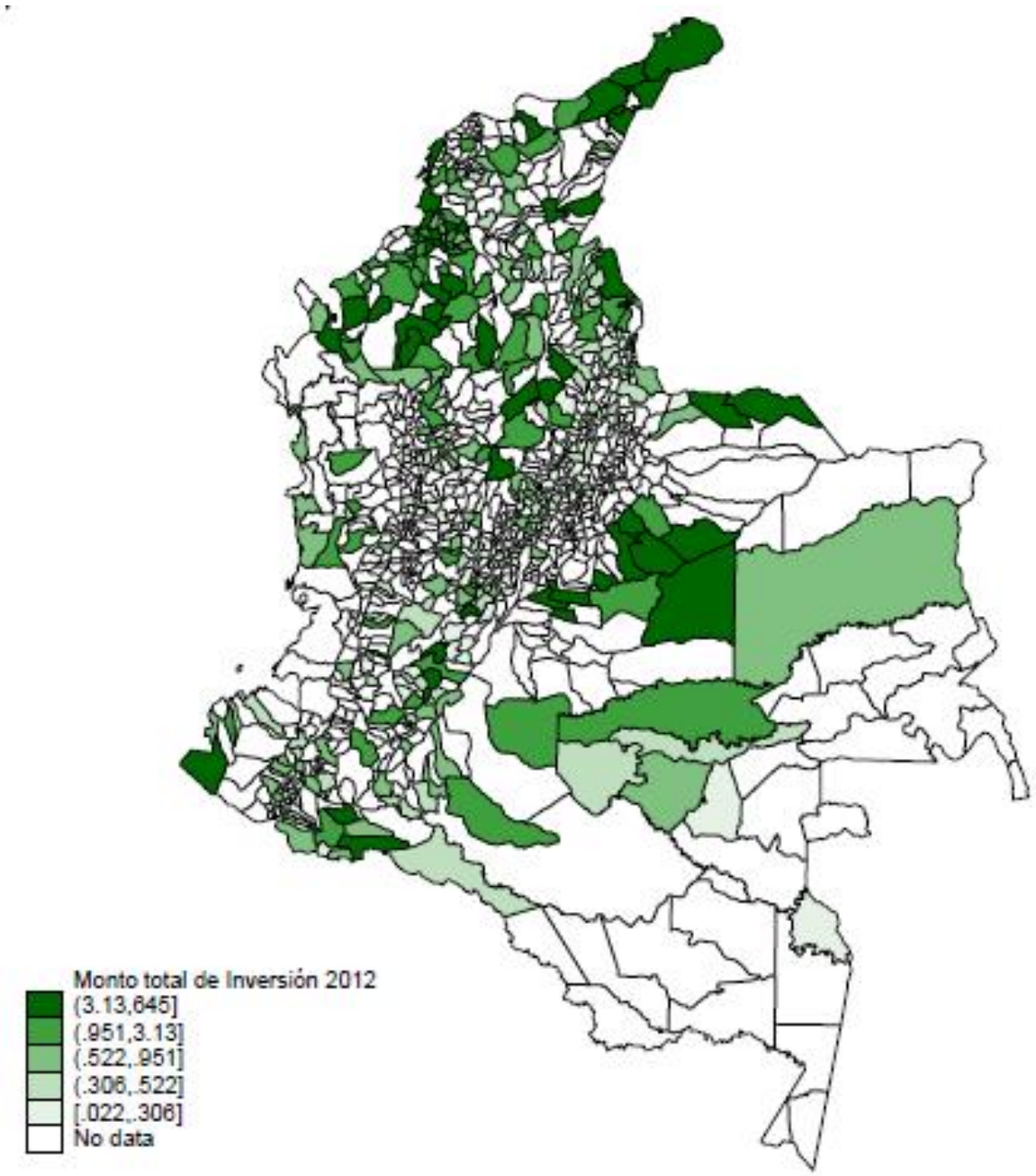
Anexos

A. Tabla 1: Resultados de la prueba de Wald – Inversión del SGR no está determinada por el PIB

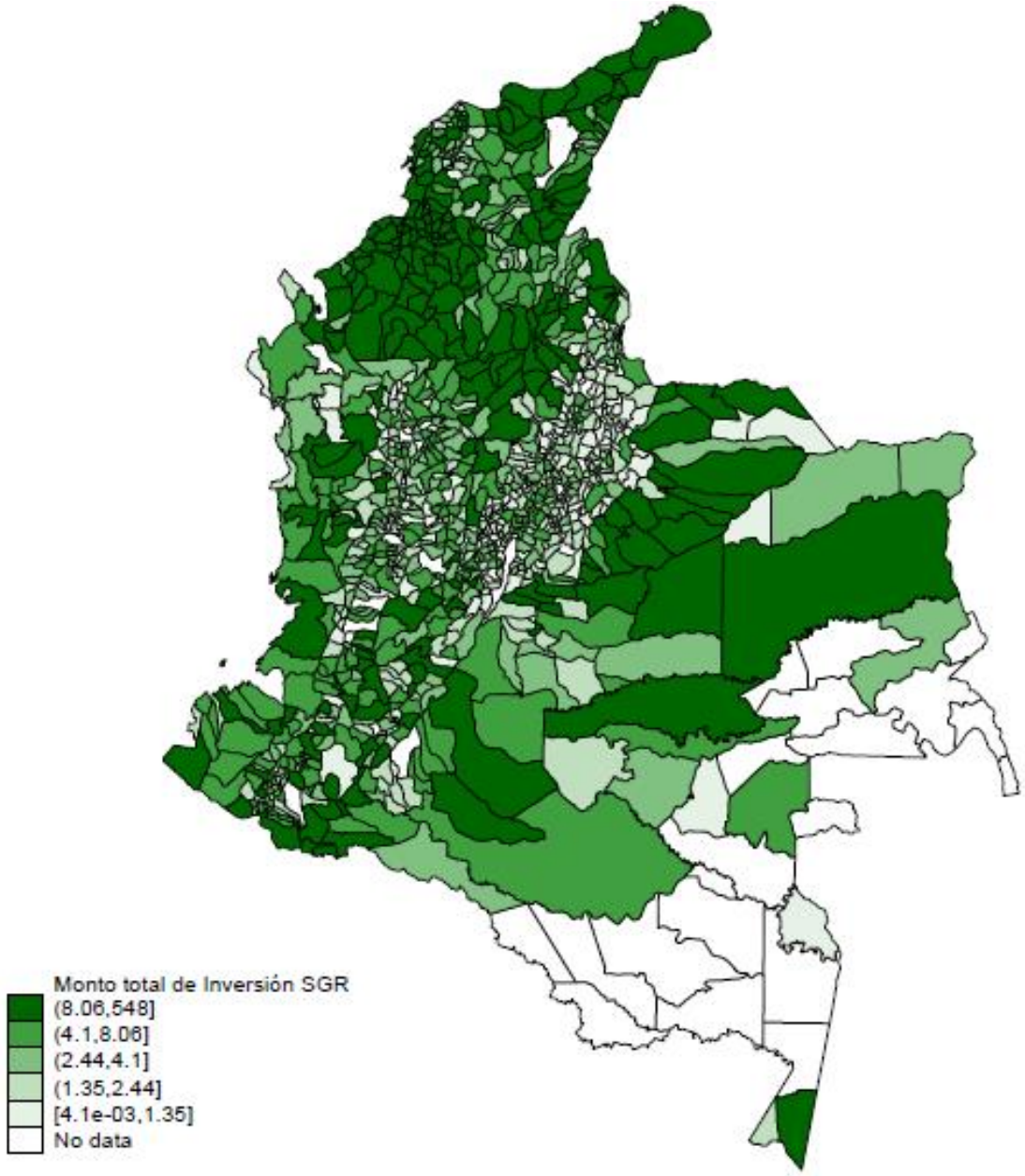
Prueba de Wald			
Amazonas	0.44 (0.7279)	**Guaviare**	5.46 (0.1549)
Antíoquia	1.85 (0.3512)	**Huila**	1.52 (0.3962)
Arauca	13.81 (0.0675)	**Magdalena**	0.06 (0.9409)
Atlántico	0.16 (0.8621)	**Meta**	0.28 (0.7801)
Bolívar	0.68 (0.5952)	**Nariño**	0.04 (0.9594)
Boyacá	1.69 (0.3716)	**Norte de Santander**	5.80 (0.1471)
Caldas	0.13 (0.8814)	**Putumayo**	0.32 (0.7601)
Caquetá	0.39 (0.7175)	**Quindío**	0.30 (0.7706)
Casanare	0.71 (0.5861)	**Risaralda**	5.21 (0.2959)
Cauca	0.14 (0.8780)	**Santander**	3.15 (0.2407)
Cesar	0.57 0.6385	**Sucre**	0.75 (0.5722)
Chocó	1.23 (0.4476)	**Tolima**	0.91 (0.5231)
Córdoba	0.02 (0.9798)	**Valle del Cauca**	0.48 (0.6745)
Cundinama	0.06 (0.9449)	**Vaupés**	1.57 (0.3888)
Guainía	0.03 (0.9718)	**Vichada**	(0.02 (0.9805)
Guajira	1.30 (0.4342)		

Los valores reportados son los estadísticos de la prueba t individual para cada Departamento. El p-valor se muestra entre paréntesis

B. Figura 1: Inversión Financiada con el Sistema General de Regalías - 2012



C. Figura 2: Inversión Financiada con el Sistema General de Regalías 2012 - 2018



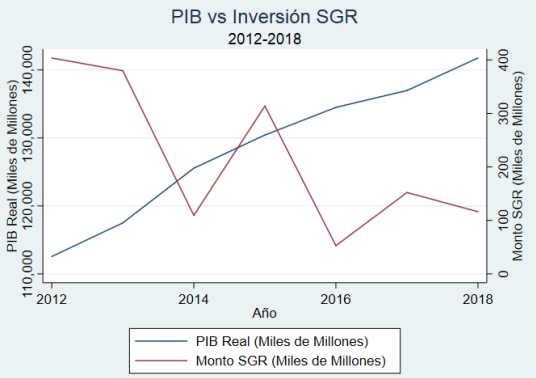
D. **Tabla 2:** Monto de Inversión y número de proyectos financiados por el Sistema General de Regalías[23]

Departamento	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total años	Total proyectos
Antíoquia	403,622	379,853	109,422	313,886	52,884	152,227	116,345	1528,24	833
Arauca	228,274	156,755	131,581	175,938	28,295	167,563	71,86	960,266	363
Atlántico	89,53	237,996	129,345	54,513	64,734	169,451	21,236	766,806	189
Bolívar	100,926	310,513	306,589	154,202	144,982	380,55	130,869	1528,63	482
Boyacá	112,847	145,375	186,682	188,179	68,072	215,968	128,066	1045,19	582
Caldas	64,86	115,426	33,147	48,386	9,685	94,682	10,169	376,355	180
Caquetá	73,758	178,857	93,67	67,868	3,887	274,88	29,174	722,094	162
Casanare	251,929	830,831	384,516	396,153	97,74	311,2	66,129	2338,498	461
Cauca	157,586	332,749	65,306	117,943	37,237	175,988	80,094	966,902	447
Cesar	190,459	637,225	322,84	263,136	114,483	462,901	199,496	2190,54	479
Chocó	103,755	162,464	110,832	136,367	35,711	232,442	46,078	827,649	277
Córdoba	173,516	633,186	286,388	174,188	71,061	480,395	129,645	1948,378	712
Cundinamarca	115,165	176,873	87,568	129,318	30,158	147,519	34,157	720,758	463
Guajira	373,905	384,784	145,971	189,963	62,185	352,654	62,434	1571,896	448
Guaviare	4,073	45,712	85,306	36,429	39,766	82,118	11,535	304,938	63
Huila	167,529	238,839	159,8	307,305	63,868	154,196	88,035	1179,572	508
Magdalena	298,243	148,569	129,725	107,193	67,241	148,972	90,506	990,45	253
Meta	834,413	810,467	685,037	871,887	301,63	671,611	89,025	4264,07	625
Nariño	131,36	367,403	161,947	82,046	24,769	218,946	86,123	1072,593	809
Norte de Santander	67,616	161,867	146,243	159,113	82,672	114,34	63,718	795,57	311
Putumayo	69,566	121,8	52,44	180,274	33,38	177,656	62,238	697,354	463
Quindío	5,685	141,493	44,515	2,062	12,311	23,799	13,887	243,753	66
Risaralda	5,134	70,147	13,079	58,125	0	70,436	0,802	217,724	81
Santander	204,201	343,451	182,208	185,955	47,301	153,24	74,132	1190,488	692
Sucre	168,985	435,295	123,163	113,432	84,596	137,901	98,627	1161,998	583
Tolima	103,158	229,494	97,271	156,394	50,148	103,09	33,295	772,85	525
Valle del Cauca	6,523	256,868	102,229	176,849	103,937	224,291	73,197	943,895	340
Vaupés	5,3	8,175	22,088	70,169	14,535	28,351	13,895	162,512	33
Vichada	0,612	94,336	27,261	41,052	41,989	64,601	7	276,851	55
Total Nacional	**4513,985**	**8240,402**	**4491,136**	**5112,644**	**1825,53**	**6151,388**	**1978,053**	**32313,137**	**11565**

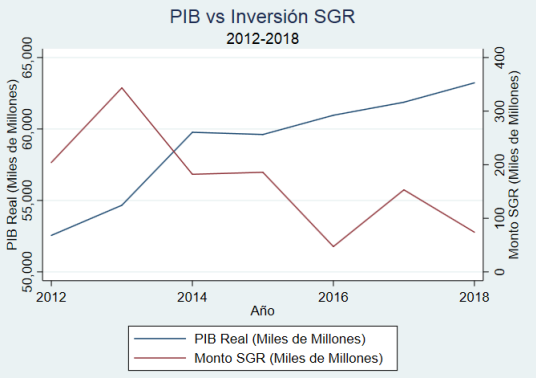
[23] Cifras en miles de millones de pesos constantes de 2018.

E. Figura 4. Comparativo de la inversión total del SGR contra el comportamiento del PIB – Departamentos seleccionados

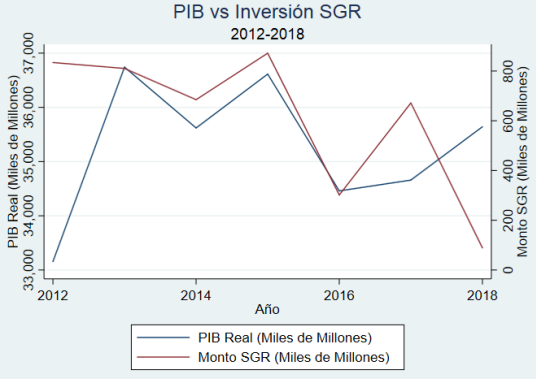
Antioquia



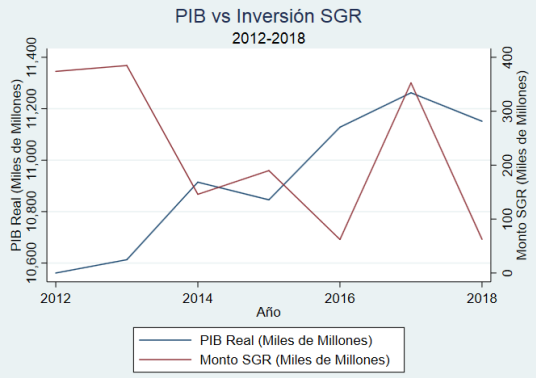
Santander



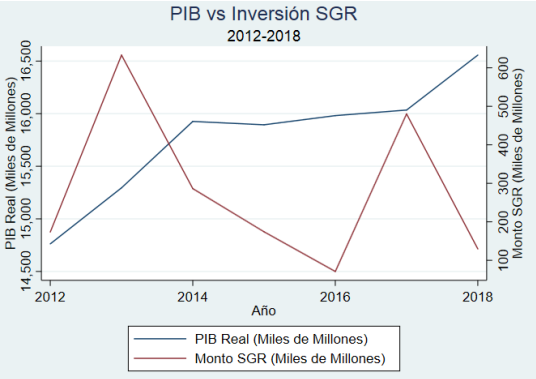
Meta



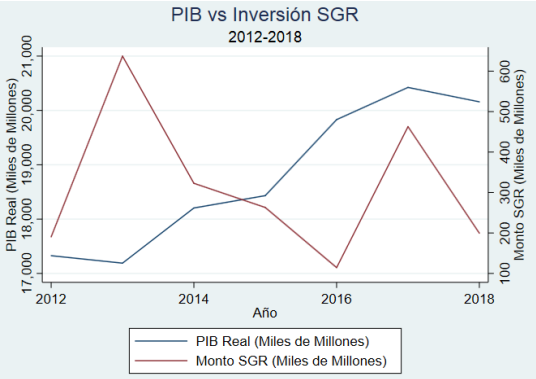
Guajira



Córdoba

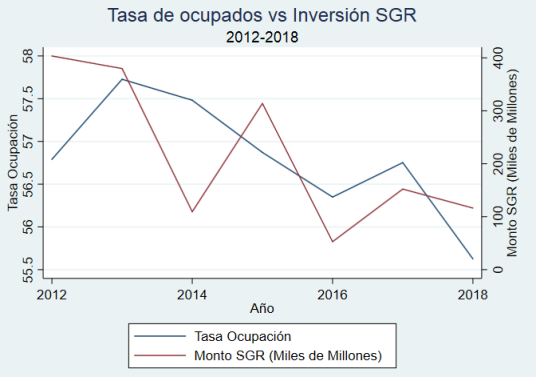


Cesar

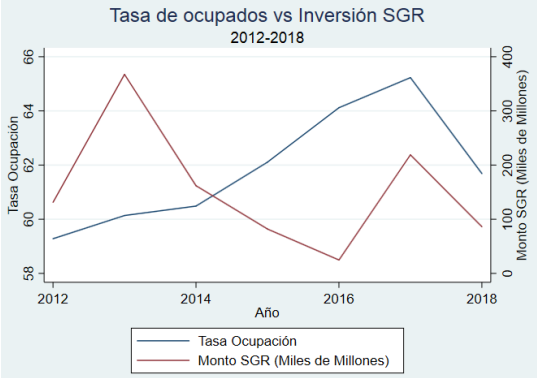


F. Figura 5. Comparativo de la inversión total del SGR contra el comportamiento del Empleo – Departamentos seleccionados

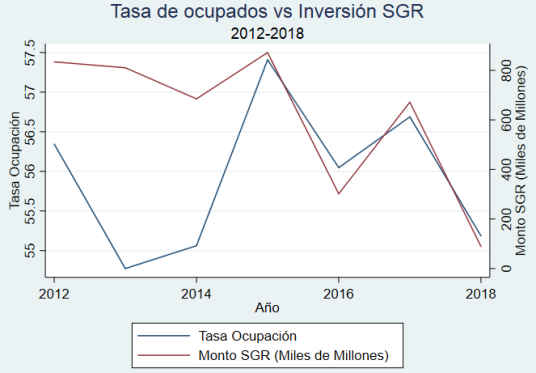
Antioquia



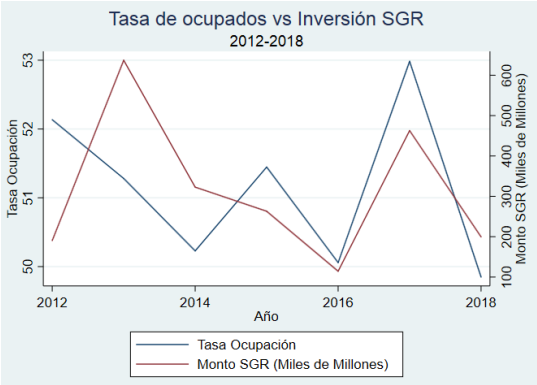
Nariño



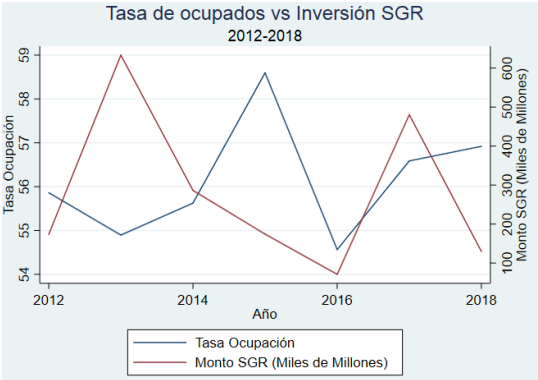
Meta



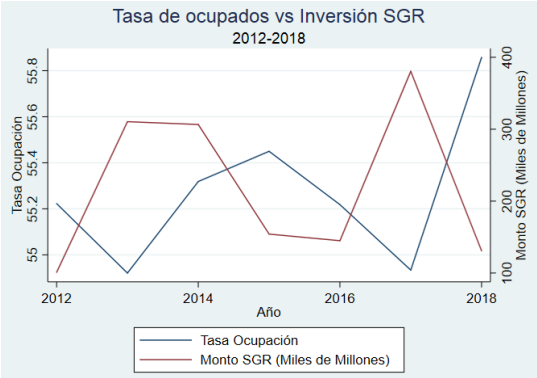
Cesar



Córdoba



Bolívar



G. Tabla 4. Resultados del multiplicador de inversión en SGR sobre el PIB incluyendo variables control por Departamento. MCO y 2 etapas**.**

	MCO	2 Etapas			
		IV	Horizonte temporal		
			2 años	3 años	4 años
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Multiplicador del PIB	-0.1825	1.1403***	1.2574***	1.3123***	1.5267***
	(0.1731)	(0.1441)	(0.1636)	(0.2394)	(0.3381)
EFI_IL	0.0360	0.0033	0.0004	0.0001	-0.0083
	(0.0223)	(0.0027)	(0.0002)	(0.0030)	(0.0073)
INF_TOT	0.0205***	-0.0022*	-0.0003	0.0004	0.0155
	(0.0071)	(0.0012)	(0.0007)	(0.0054)	(0.0119)
INN_DE	-0.0139**	-0.0020	-0.0009	-0.0028	-0.0067
	(0.0059)	(0.0013)	(0.0005)	(0.0029)	(0.0084)
elecciones (6)	-0.0070	-0.0015	-0.0020	-0.0030	
	(0.0079)	(0.0021)	(0.0020)	(0.0033)	
Constant	-0.1376	0.0049	0.0041**	0.0087	0.0012
	(0.0871)	(0.0112)	(0.0019)	(0.0280)	(0.0029)
Observaciones	154	154	127	101	51
R cuadrado	0.1853	0.6633	0.7034	0.7261	0.7923
Estadístico F - 1 etapa		58.69	24.48	20.87	20.92

Errores estándar robustos entre parentesis, cluster por Departamentos

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. El nivel de significancia se expresa con * = al 10%, ** al 5% y *** al 1%

Nota: (1) corresponde a la estimación del multiplicador de la inversión por Mínimos Cuadrados Ordinarios
(2) corresponde a la estimación en 2 etapas, usando la variable instrumental por el método de Bartik. Los resultados de esta columna son los coeficientes de la segunda etapa.

(3), (4) y (5) corresponde a la estimación del multiplicador con horizonte temporal con h=2, h=3 y h=4

(6) la variable elecciones no tiene sentido cuando se controla por efectos fijos de año. Su valor corresponde a la regresión cuando se controla únicamente por efectos de localización (Departamento)

H. Tabla 6. Resultados del multiplicador de inversión en SGR sobre el empleo incluyendo variables control por Departamento. MCO y 2 etapas.

	MCO	2 Etapas			
			Horizonte temporal		
			2 años	3 años	4 años
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Multiplicador del Emplec	0.0568	2.2158***	2.3278***	2.1150***	1.6126**
	(0.0610)	(0.3570)	(0.4304)	(0.3786)	(0.7645)
EFI_IL	0.0324**	0.0251***	0.0012	0.0188**	0.0405
	(0.0119)	(0.0067)	(0.0011)	(0.0088)	(0.0254)
INF_TOT	0.0165***	-0.0075	-0.0065***	-0.0289*	-0.0360
	(0.0047)	(0.0048)	(0.0018)	(0.0160)	(0.0220)
INN_DE	0.0100*	0.0034	0.0003	0.0166***	0.0141
	(0.0048)	(0.0036)	(0.0013)	(0.0057)	(0.0189)
elecciones (6)	0.0251***	-0.0015	0.0010	0.0109	
	(0.0067)	(0.0053)	(0.0050)	(0.0066)	
Constant	-0.2061***	-0.0588	0.0206***	-0.0027	-0.0228
	(0.0583)	(0.0374)	(0.0052)	(0.0726)	(0.1270)
Observaciones	130	130	107	85	43
R cuadrado	0.2250	0.5874	0.5650	0.6656	0.8235
Estadístico F - 1 etapa		10.77	13.13	14.41	17.74

Errores estándar robustos entre parentesis, cluster por Departamentos

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. El nivel de significancia se expresa con * = al 10%, ** al 5% y *** al 1%

Nota: (1) corresponde a la estimación del multiplicador de la inversión por Mínimos Cuadrados Ordinarios
(2) corresponde a la estimación en 2 etapas, usando la variable instrumental por el método de Bartik. Los resultados de esta columna son los coeficientes de la segunda etapa.

(3), (4) y (5) corresponde a la estimación del multiplicador con horizonte temporal con h=2, h=3 y h=4

(6) la variable elecciones no tiene sentido cuando se controla por efectos fijos de año. Su valor corresponde a la regresión cuando se controla únicamente por efectos de localización (Departamento)

Bibliografía

Acconcia, Antonio, Giancarlo Corsetti, and Saverio Simonelli. 2014. "Mafia and Public Spending: Evidence on the Fiscal Multiplier from a Quasi-experiment." American Economic Review, 104 (7): 2185-220

Alarcon Gambarte, S. (2020). Multiplicador de inversión pública durante el auge y declive de precios internacionales. Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico, 79-104.

Ardanaz, M., & Tolsá Caballero, N. (2016). A subnational resource curse? Revenue Windfalls and the Quality of Public Spending in Colombian municipalities. V Jornadas Iberoamericanas de financiamiento local .

Auerbach, A. J., & Gorodnichenko, Y. (2012). Output Spillovers from Fiscal Policy. NBER Working Paper(18578).

Auerbach, A. J., Gorodnichenko, Y., & Murphy, D. (2019). Local Fiscal Multipliers and Fiscal Spillovers in the United States. NBER Working Paper(25457).

Bartik, Timothy J. 1991. Who Benefits from State and Local Economic Development Policies?. Kalamazoo, MI: W.E. Upjohn Institute for Employment Research. https://doi.org/10.17848/9780585223940

Bartik, Timothy J. 2017. "New Evidence on State Fiscal Multipliers: Implications for State Policies." Upjohn Institute Working Paper 17-275. Kalamazoo, MI: W.E. Upjohn Institute for Employment Research. https://doi.org/10.17848/wp17-275

Basso, H., & Rachedi, O. (2018). The young, the old, and the government: demographics and fiscal multipliers. Working Papers Homepage 1837 - Banco de España.

Batini, N., Eyraud, L., & Weber, A. (2014). A Simple Method to Compute Fiscal Multipliers. IMF Working Papers.

Benavides, J., Carrasquilla, A., Zapata, J. G., Velasco, A. M., & Link, M. (2000). Impacto de las regalías en la inversión de las entidades territoriales. Bogotá: Fedesarrollo.

Bermúdez, C. (2011). Instituciones, cambio institucional y crecimiento económico, una revisión crítica del enfoque neoclásico . Macroeconomía y Desarrollo del Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur, 55-82.

Blanchard, O., & Perotti, R. (2002). An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output. The Quarterly Journal of Economics, 117(4), 1329–1368. http://www.jstor.org/stable/4132480

Bonet, J., & Urrego, J. (2014). El Sistema General de Regalías: ¿mejoró, empeoró o quedó igual? Documentos de Trabajo sobre Economía Regional. Banco de la República. Centro de Estudios Económicos Regionales.

Bonet, J., Guzmán, K., Urrego, J., & Villa, J. M. (2014). Efectos del nuevo Sistema General de Regalías sobre el desempeño fiscal municipal: un análisis dosis-respuesta. Borradores de Economía - Banco de la República de Colombia.

BORN, B., & MÜLLER, G. J. (2012). Government Spending Shocks in Quarterly and Annual Time Series. Journal of Money, Credit and Banking, 44(2/3), 507–517. http://www.jstor.org/stable/41487806

Botero Ospina, M. E., Hofman Quintero, J. M., Hernández Chivita, D. E., & Pico Guzmán, M. J. (2015). Regalías y desequilibrios territoriales en Colombia: una brecha que no se cierra. (F. d. Internacionales, Ed.) Documentos de Investigación num 47, 58.

Buyck, B. (1991). The Bank's Use of Technical Assistance for Institutional Development Policy Research and External Affairs. Working papers World Bank.

Céspedes, L. F., Fornero, J., Galí, J., Crei, U. (2013). “Non- Ricardian Aspects of Fiscal Policy in Chile”. Central Banking, Analysis, and Economic Policies Book Series, Banco Central de Chile.

Clavijo, S. (2013). Monto y distribución de las regalías en Colombia (¿Sabor de la mermelada?). Bogotá: ANIF.

Clemens, J., & Miran, S. (2012). Fiscal Policy Multipliers on Subnational Government Spending. American Economic Journal: Economic Policy, 46-68.

Coenen, Günter, Christopher J. Erceg, Charles Freedman, Davide Furceri, Michael Kumhof, René Lalonde, Douglas Laxton, Jesper Lindé, Annabelle Mourougane, Dirk Muir, Susanna Mursula, Carlos de Resende, John Roberts, Werner Roeger, Stephen Snudden, Mathias Trabandt, and Jan in't Veld. 2012. "Effects of Fiscal Stimulus in Structural Models." American Economic Journal: Macroeconomics, 4 (1): 22-68.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2015). Estructura productiva y política macroeconómica. Santiago de Chile.

Congreso de la República. (s.f.). Acto Legislativo No 05 de 2011. Por elcual se constituye el Sistema General de Regalías. .

Debates, Universidad Nacional de Colombia. (octubre de 2013). Sistema General de Regalías El sabor amargo y dulce de la mermelada. Claves para el debate público.

Deleidi, M., Iafrate, F., & Levrero, E. S. (2020). Public investment fiscal multipliers: An empirical assessment for European countries. Structural Change and Economic Dynamics, 52, 354–365. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.12.004

Demena, B., & Van Bergeijk, P. (2016). A meta-analysis of FDI and productivity spillovers in developing countries. Journal of Economics Surveys.

Demyanyk, Y., Loutskina, E., & Murphy, D. (2017). Fiscal Stimulus and Consumer Debt. Economic Commentary, 1–32. http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=122400768&lang=es&site=ehost-live

DNP. (2018). Guía de distribución del Sistema General de Regalías entre fondos y beneficiarios. Bogotá.

Dupor, B. (2015). Local Fiscal Multipliers, Negative Spillovers and the Macroeconomy. Research Division Working paper series - Federal Reserve Bank ST.Louis.

Dupor, B., & McCrory, P. (2017). A Cup Runneth Over: Fiscal Policy Spillovers from the 2009 Recovery Act. The economic Journal.

Dupor, B., & Guerrero, R. (2017). Local and aggregate fiscal policy multipliers. Journal of Monetary Economics, 92, 16–30. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2017.07.007

Fatás, A., & Mihov, I. (2013). The Effects of Fiscal Policy on consumption and employment: theory and evidence. Summer Symposium on International Macroeconomics.

Fedesarrollo. (2018). Evaluación de los impactos causados en las regiones productoras de hidrocarburos y minerales con el actual Sistema General de Regalías. Bogotá.

Finot, I. (2002). Descentralizacíon y participación en América Latina, una mirada desde la economía. Revista de la Cepal, 139-149.

Gaviria, A., Zapata, J. G., & González , A. (2002). Petróleo y región: el caso del Casanare. Cuadernos de Fedesarrollo.

Goodhart, C. (2015). Why Monetary Policy has Been Comparatively Ineffective? The Manchester School, 83(S1), 20–29. https://doi.org/10.1111/manc.12094

Granger, C., Hernández, Y., Murcia, C., & Yaya, L. (2018). Ciclo político en las finanzas de los gobiernos regionales de Colombia 1998 - 2014. Borradores de Economía - Banco de la República(1044).

Grdovic Gnip, A. (2014). The power of fiscal multipliers in Croatia. Financial theory and practice, 173-219.

Guo, Q., Liu, C., & Ma, G. (2016). How large is the local fiscal multiplier? Evidence from Chinese counties. Journal of Comparative Economics, 44(2), 343–352. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jce.2015.06.002

Haddad, E., Ussami, K., & Fernandes, R. (2018). Fiscal Multipliers in Interregional IO and CGE Models. *International Workshop on General Equilibrium Modeling* (pág. 28). Viña del Mar: Centro de Economía y Política Regional .

Hayat, M. A., & Qadeer, H. (2016). SIZE AND IMPACT OF FISCAL MULTIPLIERS. Pakistan Economic and Social Review, 54(2), 205–231. https://doi.org/10.2307/26616707

Hernández, G. (2012). Matrices Insumo-Producto Análisis de multiplicadores: una aplicación para Colombia. Revista de Economía Institucional, 203-221.

Ilzetzki, E., Mendoza, E. G., & Végh, C. A. (2013). How big (small?) are fiscal multipliers? Journal of Monetary Economics, 60(2), 239–254. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2012.10.011

Izquierdo, A., Lama, R., Medina, J., Puig, J., Riera Crichton, D., Vegh, C., & Vuletin, G. J. (2019). Is the Public Investment Multiplier Higher in Developing Countries? An Empirical Exploration. IMF working Papers.

Kandil, M. (2005). On the Effects of Government Spending Shocks in Developing Countries. Oxford Development Studies, 33(2), 269–304. http://10.0.4.56/13600810500137970

Kameda, T., Namba, R., & Tsuruga, T. (2019). Decomposing Local Fiscal Multipliers: Evidence from Japan. Institute of Social and Economic Research, Osaka University.

Kraay, A. (2010). How Large Is the Government Spending Multiplier. Policy Research Working Paper - World Bank.

Koh, W. C. (2017). Fiscal multipliers: new evidence from a large panel of countries. Oxford Economic Papers, 69, 569–590. https://doi.org/10.1093/oep/gpw066

Lindé, J., & Trabandt, M. (2018). Should we use linearized models to calculate fiscal multipliers? Journal of Applied Econometrics, 33(7), 937–965. https://doi.org/10.1002/jae.2641

López Vera, A., Pinchao Rosero, A., & Rodríguez Niño, N. (2018). Non-Linear Fiscal Multipliers for Public Expenditure and Tax Revenue in Colombia. Borradores de Economía - Banco de la República de Colombia.

Lozano, I., & Rodríguez, K. (2009). Assessing the Macroeconomic Effects of Fiscal Policy in Colombia. Borradores de Economía - Banco de la República de Colombia(552).

Medellín, M., Vesga, A., Mejía, A. I., & Ríos, F. A. (28 de Marzo de 2011). Reforma a las regalías: ¿hacia una menor disparidad regional? Semana Económica - Asobancaria.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2011). Por qué es necesario la creación de un Sistema General de Regalías. Bogotá: Notales Fiscales No. 2.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2013). Colombia: Reforma al Sistema General de Regalías. Bogotá.

Nakamura, E., & Steinsson, J. (2014). Fiscal Stimulus in a Monetary Union: Evidence from U.S. Regions. NBER Working Paper No. 17391.

Núñez, J., Castro, F., & Rincón , N. (2014). Evaluación Institucional y de procesos con énfasis en el ciclo de proyectos del Sistema General de Regalías. Bogotá: Fedesarrollo.

Ojeda Joya, J., & Guzman, O. (2018). The Size of Fiscal Multipliers and the Stance of Monetary Policy in Developing Economies. Borradores de Economía - Banco de la República de Colombia.

Parker, J. A. (2011). On Measuring the Effects of Fiscal Policy in Recessions. Journal of Economic Literature, 49(3), 703–718. http://www.jstor.org/stable/23071728

PNUD. (2015). Evaluación del Sistema General de Regalías. Bogotá: Cuadernos PNUD.

Polése, M. (1998). Economía urbana y regional. Introducción a la relación entre territorio y desarrollo. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Portes, A. (2007). Instituciones y Desarrollo, una revisión conceptual . Desarrollo Económico, 475-503.

Ramey, Valerie A. & Matthew D. Shapiro (1998), Costly capital reallocation and the e¤ects of government spending, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Elsevier, vol. 48(1),145-194

Ramey, V., & Zubairy, S. (2014). Government Spending Multipliers in Good Times and in Bad: Evidence from U.S. Historical Data. NBER Working Paper No. 20719.

Ramey, V., Zubairy, S., & Owyang, M. (2013). Are Government Spending Multipliers State Dependent? Evidence from U.S. and Canadian Historical Data. Society for Economic Dynamics.

Ramos Ruíz, J. L., Polo Otero, J. L., & Arrieta Barcasnegras, A. (2017). Análisis insumo producto y la inversión pública: una aplicación para el Caribe Colombiano. Cuadernos de Economía - Universidad del Norte, 137-167.

Restrepo Ángel, S., Rincón Castro, H., & Ospina Tejeiro, J. (2020). Multiplicadores de los impuestos y gasto público en Colombia: aproximaciones SVAR y proyecciones locales. Borradores de Economía - Banco de la República de Colombia(1114).

Restrepo, J. E. (2020). How Big are Fiscal Multipliers in Latin America? IMF working paper.

Restrepo, J. E., & Rincón , H. (2006). Identifying fiscal policy shocks in Chile and Colombia. Banco Central de Chile y Banco Central de Colombia.

Rojas Fuentes, A. (2015). Reforma al régimen de regalías y desarrollo regional La experiencia de los departamentos de Arauca y Casanare . Bogotá: Ediciones Uniandes.

Rose, A. (1995). Input-output economics and computable general equilibrium models. Structural Change and Economic Dynamics, 6(3), 295–304. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0954-349X(95)00018-I

Shoag, D., & Zeraibi, A. (2016). The Impact of Government Spending Shocks: Evidence on the Multiplier from State Pension Plan Returns.

Sistema General de Regalías. (2012). Presentación Instructivo Ley 1530 de 2012.

Spilimbergo, A., Symansky, S., & Schindler, M. (2009). Fiscal Multipliers. IMF Staff Position Note.

Suárez Serrato, J. C., & Wingender, P. (2016). Estimating Local Fiscal Multipliers. NBER Working Paper No. 22425.

Thorsten, B., Clarke, G., Groff, A., & Keefer, P. (2002). New tools and new test in comparative political economy, the database of political institutions. World Bank Policy Research, 1-44.

Trujillo, L., & Gallego, J. (2017). Evaluación de Impacto del Sistema General de Regalías en el bienestar. Documentos Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas - Departamento Nacional de Planeación.

Urrego, J., & Bonet, J. (2014). El Sistema General de Regalías: ¿mejoró, empeoró o quedó igual? Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional, 198.

Williamson, O. (2000). The New Institutional Economics, Taking stock, looking ahead . Journal of Economic Literature, 595-613.